

**Universitat de Lleida**

**Efectividad del entrenamiento de la musculatura flexora profunda del  
cuello en pacientes con Síndrome de latigazo cervical: Estudio  
controlado aleatorizado.**

Por: Luis Molinos Aranda

**Facultat de Enfermeria i Fisioteràpia**

Grado en Fisioterapia y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Trabajo presentado a:

Silvia Solé Cases

25 de Mayo de 2019

## ÍNDICE

Resumen .....	5
Abstract .....	6
1. Introducción y marco teórico .....	7
1.1. Síndrome del latigazo cervical.....	7
1.1.1 Anatomía y funcionalidad de la columna cervical .....	7
1.1.2 Cinemáticas, mecanismo lesional.....	13
1.1.3 Teorías lesionales.....	14
1.1.4 Epidemiología e incidencia de SLC .....	17
1.1.5 Clasificación y diagnóstico de SLC .....	18
1.1.5 Factores pronósticos de perpetuación .....	20
1.1.6 Tratamiento en SLC.....	21
1.1.7 Disfunción neuromuscular en SLC.....	22
1.2 Valoración de la MFCP.....	24
1.3 Ejercicio terapéutico en SLC .....	25
1.4 Justificación del trabajo .....	26
2 Hipótesis .....	27
3 Objetivos .....	27
3.1 Objetivos generales.....	27
3.2 Objetivos específicos.....	27
4 Metodología .....	28
4.1 Diseño .....	28
4.2 Sujetos del estudio .....	29
4.3 Variables del estudio .....	31
4.3.1 Variables independientes.....	31
4.3.2 Variables de registro .....	34
4.4 Recogida de datos.....	35
4.5 Generalización y aplicabilidad .....	36
4.6 Análisis estadístico .....	37
4.7 Plan de intervención .....	37
4.7.1 Grupo control .....	38
4.7.2 Grupo experimental .....	42
5 Calendario previsto .....	44
6 Limitaciones y posibles sesgos.....	46

7	Problemas éticos .....	47
8	Organización del estudio.....	47
9	Presupuesto.....	49
10	Bibliografía.....	50
11	Anexos.....	57
	Anexo I: Canadian C-Spine Rule .....	57
	Anexo II: V. E. del Índice de Discapacidad Cervical (NDI) .....	58
	Anexo III: V. E. de Nortwick Pain Questionnaire (NPQ) .....	59
	Anexo IV: V.E. del Índice de calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI).....	60
	Anexo V: Documento informativo del estudio.....	61

## Índice de Tablas

Tabla 1: Clasificación del grado de afectación del SLC (30) .....	18
Tabla 2 : Evidencia de factores pronósticos de recuperación (33) .....	21
Tabla 3: Criterios de Inclusión y Exclusión .....	30
Tabla 4: Ejercicios del grupo control: (29) .....	38
Tabla 5: Presupuesto del estudio .....	49

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Anatomía de C1-C2 y como se articulan entre sí. (8).....	10
Ilustración 2: Anatomía de musculatura escalena, paravertebral y MFCP. (8) .....	12
Ilustración 3: Movimiento del conjunto cráneo-cervical durante el LC.(11).....	14
Ilustración 4: Desplazamiento de la cápsula articular facetaria tras el impacto postero-anterior. Modificado de (10) y (21).....	16
Ilustración 5: Activación del ECOM durante FCC.(40).....	23
Ilustración 6: Comparación del patrón de control motor durante la rotación, inclinación y flexo-extensión en sujetos con SLC II o inferiores. (40).....	24
Ilustración 7: Diagrama de grupos de la intervención .....	29
Ilustración 8: Fórmula para calcular la N poblacional .....	30
Ilustración 9: Programa Space Fastrak para la evaluación del error en el reposicionamiento articular cervical. (4) .....	32
Ilustración 10: Activación de los músculos del cuello en función de la acción. (4) ....	42
Ilustración 11: Uso del PBU en la FCC. (42) .....	43
Ilustración 12: Calendario del proyecto .....	45
Ilustración 13: Canadian C-Spine Rule.....	57
Ilustración 14: Índice de Discapacidad Cervical (NDI) .....	58
Ilustración 15: Versión española del Nortwick Pain Questionnaire (NPQ).....	59
Ilustración 16: Versión española del Índice de calidad de sueño de Pittsburgh .....	60

## **Resumen**

Pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos del entrenamiento de la musculatura flexora cervical profunda en pacientes con Síndrome de Latigazo Cervical?

Objetivo: Evaluar la efectividad de un tratamiento que incluye ejercicios específicos de la musculatura flexora cervical profunda frente al tratamiento convencional en pacientes con Síndrome de latigazo cervical tipo IIB.

Metodología: Se llevará a cabo un estudio experimental de tipo ensayo clínico controlado aleatorizado y de doble ciego. La muestra será obtenida por el Centro de atención primaria de Lleida y los hospitales de la ciudad, con un diagnóstico de Síndrome de latigazo cervical tipo II B de edades comprendidas entre 18 y 64 años. Estos sujetos se dividirán entre el grupo control y el experimental. El grupo control recibirá el programa de ejercicio terapéutico expuesto en la última guía clínica sobre el manejo del dolor agudo en síndrome de latigazo cervical, mientras que el grupo experimental recibirá este programa juntamente con un ejercicio analítico de la musculatura flexora cervical profunda. La intervención tendrá una duración de tres meses, pero el seguimiento y evaluación de los sujetos durará un año desde el primer día de la intervención. Concretamente una vez al mes durante los tres meses de la intervención, una a los seis meses y una a los doce meses.

Palabras clave: Síndrome de latigazo cervical, SLC, Musculatura flexora cervical profunda, ejercicio terapéutico.

## **Abstract**

Research question: What are the effects of training the deep cervical flexor muscles in patients with Whiplash Associated Disorder?

Objective: Evaluate the effectiveness of a treatment that includes specific exercises of the deep cervical flexor musculature compared to conventional treatment in patients with Whiplash Associated Disorder Type IIB.

Methodology: An experimental study of a randomized, double-blind controlled clinical trial will be carried out. The patients of the study will be obtained by the Primary Care Center of Lleida and the hospitals of the city, with a diagnosis of B whiplash associated disorders Type IIB, aged between 18 and 64 years. These subjects will be divided between the control group and the experimental group. The control group will receive the therapeutic exercise program presented in the latest clinical guide on the management of acute pain in whiplash associated disorders, while the experimental group will receive this program together with an analytical exercise of the deep cervical flexor musculature. The intervention will last three months, but the monitoring and evaluation of the subjects will last one year from the first day of the intervention. Specifically, once a month during the three months of the intervention, one at six months and one at twelve months.

Key words: Whiplash Associated disorders, WAD, deep cervical flexor musculature, therapeutic exercise.

## **1. Introducción y marco teórico**

### **1.1. Síndrome del latigazo cervical**

El concepto de latigazo cervical (LC) es difícil de categorizar y por lo tanto sus definiciones son controversas. Es por ello, que a nivel genérico, se sigue utilizando la definición establecida por la Quebec Task Force (QTF) en 1995 que dice lo siguiente: “Mecanismo lesional de aceleración y deceleración que transmite la energía a la parte cervical.” Esta acción de aceleración y deceleración simultánea puede darse en una gran cantidad de situaciones, aunque la que más frecuentemente sucede es el impacto postero-lateral. Este impacto se produce principalmente por un choque automovilístico, aunque también es típico en inmersiones en agua a grandes velocidades, deportes de contacto u otro tipo de accidentes.(1)

Aunque la mayoría de autores utilicen este tipo de definición para hacer referencia al LC, se considera más precisa y concreta la que se aplica en el libro Whiplash Injuries, que la definen como una aceleración-deceleración rápida (<50ms) sin contacto a nivel de la cabeza y/o cuello. (2)

Una vez entendido el concepto de latigazo cervical, solo hay que conocer el conjunto de síntomas que suelen darse de forma aislada o simultáneamente tras este mecanismo lesional, para entender el concepto de Síndrome del latigazo cervical (SLC). Los síntomas principales asociados al latigazo cervical son los siguientes: (2)

- Ortopédicos: Dolor en el cuello y limitación funcional de la movilidad cervical
- Neurológicos: Parestesias
- Audiológicos: tinnitus e hipoacusia
- Otorrinolaringológicos: disfagia y disfonía
- Equilibrio-métricos: vértigo y mareos
- Odontíatricos: Trastornos de las oclusiones y dolor de la articulación temporomandibular
- Neuropsicológicos: ansiedad y alteraciones atencionales

#### **1.1.1 Anatomía y funcionalidad de la columna cervical**

La columna cervical está compuesta por un conjunto de huesos, nervios, músculos ligamentos y tendones que se encargan de la movilidad, estabilidad y funcionalidad de la parte superior de la columna. Aun así, podemos considerar que no es



únicamente una estructura involucrada en la movilidad cervical, ya que existe una relación muy cercana entre la columna cervical y la sensibilidad que se obtiene en la visión, el oído, el gusto y el olfato. Para conservar estas funciones, la columna debe ser móvil, pero a su vez firme para soportar el peso de la cabeza.

Con el objetivo de evaluar la anatomía de la columna cervical tanto de forma descriptiva, como funcional, se divide en 3 zonas: zona suboccipital, formada por el occipital de la cabeza y C1, zona de transición, formada por C2 y zona cervical típica, que engloba la región de C3 a C7. (3) (Ilustración 1)

#### Zona Suboccipital:

La vertebra C1 (Atlas) no contiene la misma forma anatómica que todas las otras vértebras cervicales, por lo que debe considerarse más como una vértebra occipital o una vértebra de transición entre el occipital y la columna cervical. De hecho, tiene una función más específica en relación con la parte occipital que con la parte cervical del cuerpo. Anatómicamente tiene 2 partes claves para la funcionalidad que aporta, estas son sus 2 masas laterales. A nivel superior, hacen de base de los cóndilos occipitales, formando así las articulaciones atlanto-occipitales. A nivel inferior, las masas articulares descansan sobre C2, haciendo la función de transmisión de carga de la cabeza al resto de la columna vertebral. (3)(4)

En cuanto a su acción funcional, esta vertebra constituye la única conexión directa entre el cráneo, que será la masa pesada que se desplazará durante el mecanismo lesional, y la columna cervical. Esta articulación atlanto-occipital de la cabeza permite una pequeña flexo-extensión directa entre cráneo y cervicales, pero la profundidad de su concavidad impide que se realice la rotación axial. Por lo tanto, a medida que la cabeza gira en el plano transversal, el atlas se mueve simultáneamente con ella. Podríamos decir que esta zona suboccipital es la encargada de distribuir la carga y la movilidad entre el cráneo y C2. (3)(5)

#### Zona de transición:

Esta zona la forma la vértebra C2, y se podría dividir en 2 zonas de transición, la zona de transición superior y la zona de transición inferior. En cuanto a la zona de transición superior, es el encargado de estabilizar C1 en el plano frontal principalmente, a nivel central se encuentra la apófisis odontoides, que se proyecta hacia la parte posterior del arco anterior del atlas, formando así la articulación atlantoaxial mediana. Con tal

de mantener esta formación, el ligamento transverso se extiende como si fuera un cinturón alrededor de las dos masas laterales del atlas. El desplazamiento hacia posterior de C1 se evita mediante esta apófisis odontoides, que impacta con el arco anterior. Por otro lado, el desplazamiento hacia anterior, lo evita el ligamento transverso, el cual permite hasta 3mm de separación entre la odontoides y atlas en adultos y 5mm en niños. En cuanto a su funcionalidad en los planos de movimiento, entre Atlas y Axis existe un pequeño grado de flexo-extensión, aunque el movimiento principal de esta articulación es el de rotación axial en el plano transversal. El rango medio de movilidad de rotación axial es de 34,2° hacia cada lado aproximadamente, ayudando así a más de un 50% de la rotación cervical total. En cuanto a la inclinación, existe controversia en su capacidad, ya que algunos estudios determinan que puede llegar a inclinarse 5° y otros lo asocian a la ligera traslación que realiza la articulación.(3)(6)

La zona de transición inferior tiene una estructura típica de una vértebra cervical, es decir, ya presenta un cuerpo vertebral y una articulación lateral junto con las apófisis transversas de las demás vértebras cervicales. En cuanto a su función, principalmente es la de transmitir las fuerzas a la columna cervical. (3)(4)

#### Zona cervical típica:

Es la zona compuesta por el conjunto C3-C7, estas vertebras tienen como elementos principales el cuerpo vertebral y los 2 pilares articulares. Estos pilares están unidos por láminas vertebrales de forma transversal, que ayudaran junto con los músculos cervicales a controlar la posición de la vértebra cervical. A nivel del cuerpo vertebral, estos están unidos por los discos vertebrales y por los ligamentos longitudinales anteriores y posteriores. A nivel intrínseco, estas vertebras son muy parecidas a las lumbares y van cambiando con los años.(3)(4)

El núcleo pulposo de los discos cervicales es gelatinoso únicamente en niños y adolescentes, ya que a la edad de 30 años aproximadamente, se seca para formar fibrocartílagos. En cuanto a las proporciones de altura del disco vertebral son 2:5 mayor que la del cuerpo vertebral, facilitando así el rango de movilidad cervical. (7)

En cuanto a la vértebra cervical C7, tiene características asociadas a vértebras cervicales por su parte superior, así como torácicas por su parte posterior.

A continuación, se expone la imagen de las visiones superior e inferior del Atlas y las

vistas anteriores y posterosuperiores de Axis, así como la forma en la que se articulan estas entre sí y con el complejo cervical típico.

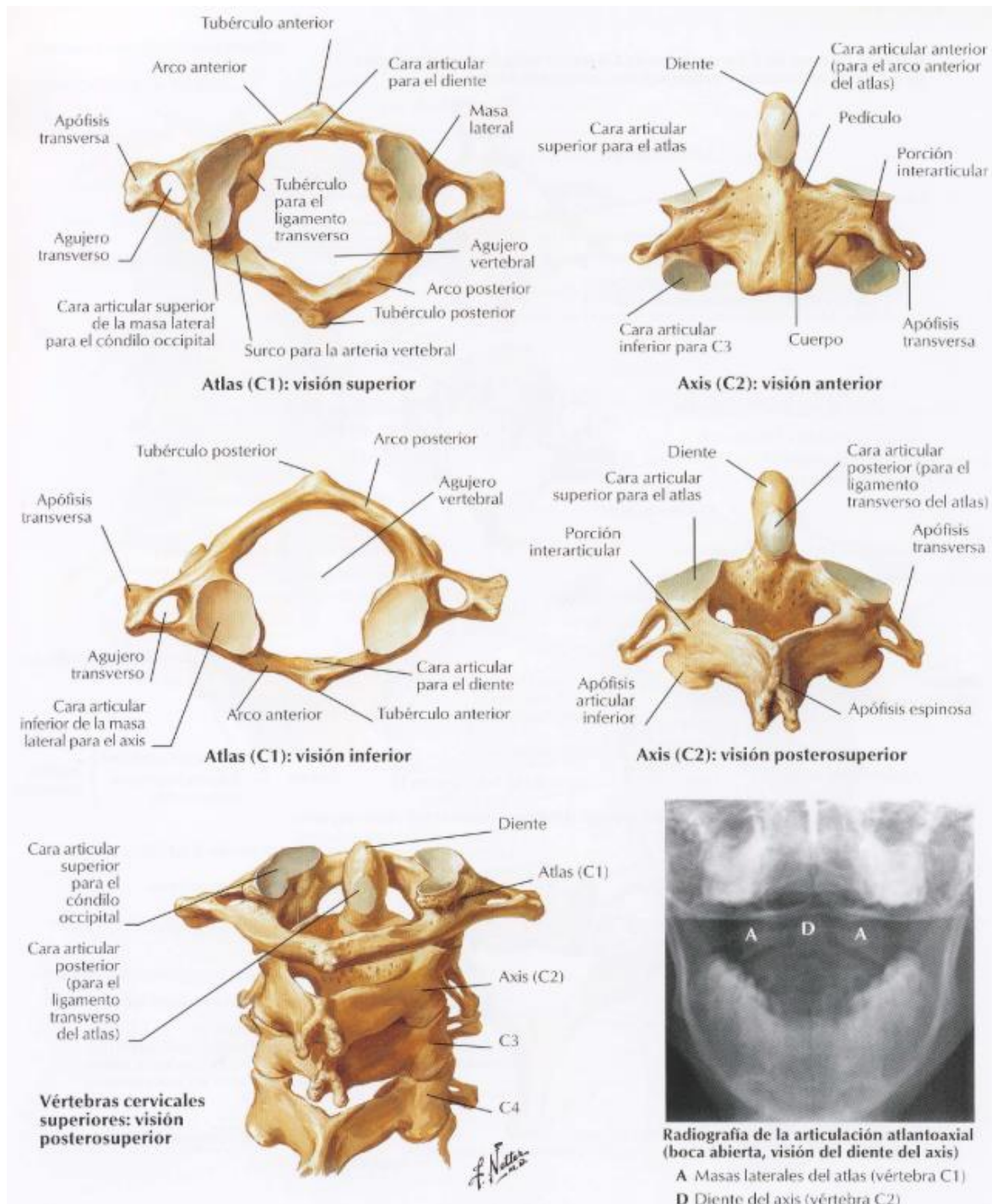


Ilustración 1: Anatomía de C1-C2 y como se articulan entre sí. (8)

A nivel muscular, encontramos pequeños músculos que conectan las espinas vertebrales de forma consecutiva y transversal, estos actúan meramente como propioceptores, ya que tienen muy poco recorrido y capacidad contráctil (8).

Los músculos prevertebrales son exclusivos de las vértebras cervicales, estos músculos son el largo del cuello, que conectan los cuerpos vertebrales y las apófisis transversas de las vértebras cervicales, y el largo de la cabeza, que enlaza y conecta las vértebras cervicales con el cráneo. El musculo largo del cuello y el largo de la cabeza forman la musculatura flexora cervical profunda (MFCP) de la cabeza y el cuello y tiene una función principalmente estabilizadora del conjunto cervical, así como de realizar la flexión cráneo-cervical (FCC) en el caso del largo de la cabeza. (8)(4)

A nivel más craneal, encontramos el recto anterior, recto lateral anterior y el recto posterior mayor y menor de la cabeza que forman el conjunto de músculos suboccipitales encargados de controlar el movimiento de la cabeza en relación con el atlas y el eje cervical.(8)(9)

En la ilustración 2 se expone una visión general de la musculatura escalena y paravertebral anterior mencionada y en la que se centran los ejercicios de la intervención del estudio.

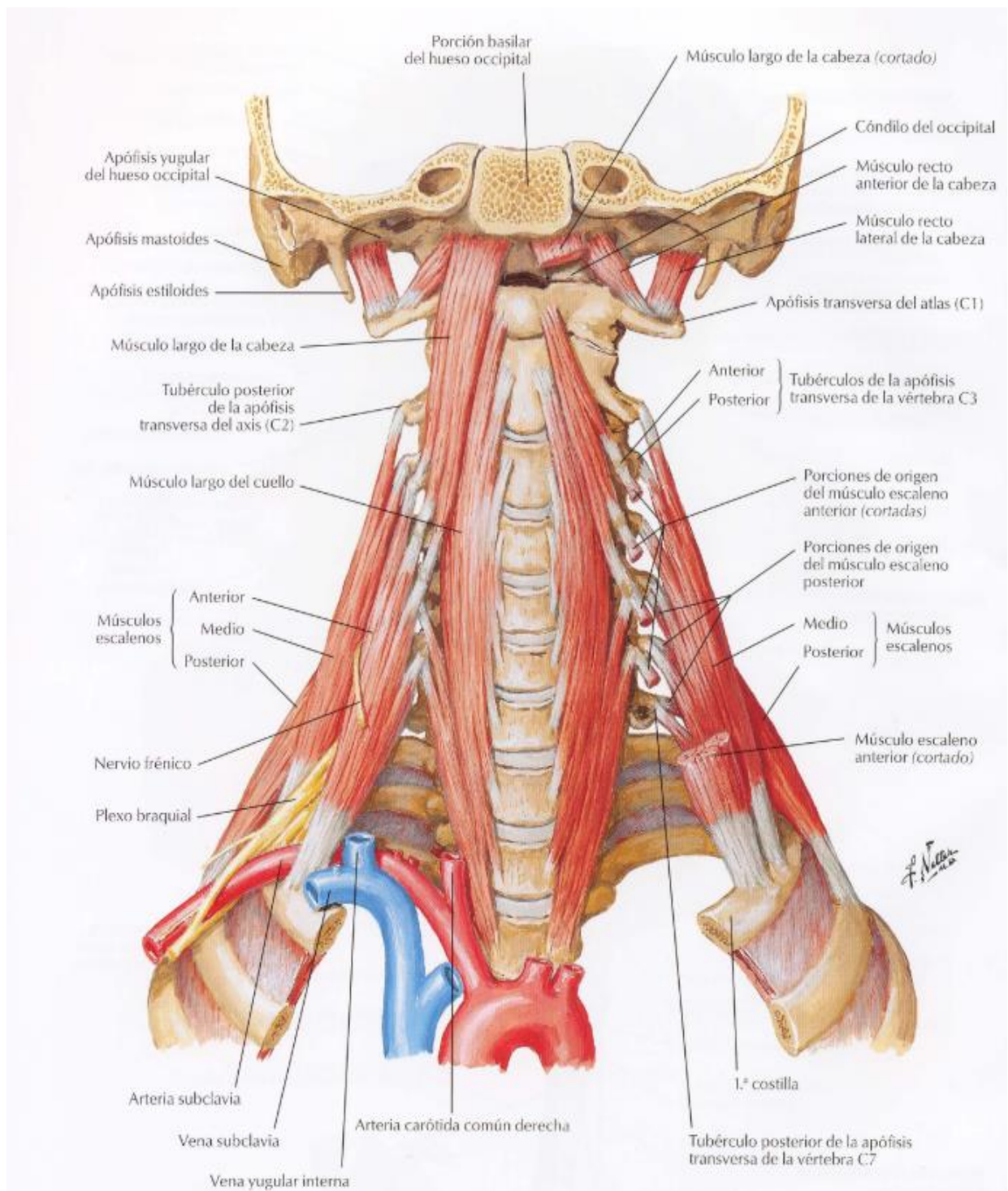


Ilustración 2: Anatomía de musculatura escalena, paravertebral y MFCEP. (8)

En la musculatura cervical encontramos como músculo principal el semiespinoso. El semiespinoso es un musculo grande que se encarga de la extensión y que ocupa porciones tanto torácicas como cervicales y craneales. A nivel craneal, el músculo se dirige de la base del occipital a las transversas cervicales. El semiespinoso cervical es el más grande de la musculatura cervical posterior. El semiespinoso está cubierto por el esplenio. Toda esta musculatura se encarga principalmente de realizar la extensión del cuello y de la columna cervical cuando actúan de forma bilateral. (9)

Existe otra musculatura que se inserta en la columna cervical y que la usa como punto fijo o móvil para realizar movimientos cervicales. Entre ellos están los músculos escalenos, el elevador de la escapula y el trapecio. El esternocleidomastoideo (ECOM) y el escaleno anterior son músculos superficiales y los principales músculos flexores y rotadores cervicales y craneales, aunque estos no se inserten directamente en las vértebras cervicales.(8)(9)

### **1.1.2 Cinemáticas, mecanismo lesional**

La mayoría de descripciones sobre el mecanismo lesional relacionado con el LC vienen asociadas al movimiento cinemático que se produce después de una colisión en un automóvil, por lo que a continuación se pretende explicar este tipo de movimiento cervical asociado a este tipo de afectación, aun sabiendo que no todos los SLC provienen de este tipo de colisiones.

Prácticamente la mayoría de SLC vienen a partir de una colisión a baja velocidad por la parte posterior del vehículo, en ese instante, el vehículo transmite la energía de la colisión desplazándose hacia delante y junto con él, el asiento que va unido al chasis del vehículo. El asiento del vehículo traslada al tórax del ocupante como si fuera una misma masa, provocando así una aceleración postero-anterior del conjunto cráneo-cervical, ya que este conjunto no está fijado al chasis del vehículo y se mantiene suspendido en el aire. Este desplazamiento hacia anterior del tórax, en relación con la cabeza, se denomina retracción o retraso axial de la cabeza. En esta retracción axial, la carga que genera ese empuje a nivel torácico se traslada a la columna cervical y la cabeza comienza a girar en el plano sagital realizando una extensión.(10)

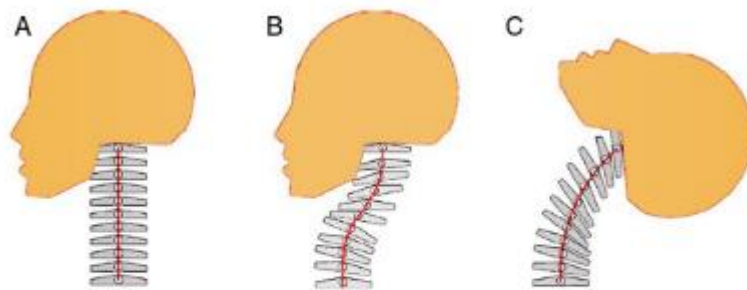
A esta fase la llamaremos fase de impacto, en esta fase, los músculos tardan aproximadamente 100 milisegundos después del impacto en reaccionar, es decir que la percepción del huso muscular, tendones y los ligamentos vertebrales no son



capaces de evitar la fase de hiperextensión cervical.(11)

En el movimiento cinemático del complejo cervical, se observa que a medida que la cabeza va desplazándose a posterior durante la fase de retracción, la columna cervical inicia ese movimiento mediante la formación de una curva transitoria no fisiológica en forma de S. Esta forma fisiológica se caracteriza por la flexión de la zona suboccipital y la zona de transición (C0-C2), y la extensión de la zona cervical típica (C4-C7), exceptuando C3 que queda fija para formar la forma de S fisiológica.(11)

Al finalizar la fase de retracción de la cabeza, la columna forma una curvatura fisiológica en forma de C, donde concluiría la segunda fase del mecanismo lesional llamada hiperextensión cervical.



**Figura 2** Movimiento del cuello durante la colisión posterior a baja velocidad: A) posición previa al impacto; B) cuello en forma de «S»; y C) hiperextensión forzada.

*Ilustración 3: Movimiento del conjunto cráneo-cervical durante el LC.(11)*

Una vez finalizada, la cabeza rebota y la columna cervical pasa a realizar la última fase del mecanismo lesional, la hiperflexión cervical. (11)(10)

### 1.1.3 Teorías lesionales

A continuación, se exponen 4 teorías que ponen de manifiesto los motivos que pueden provocar la lesión durante este mecanismo lesional.

- Teoría de la Hiperextensión: lesión anterior de la columna

El desarrollo de esta teoría se llevó a cabo mediante diferentes estudios clínicos con sujetos humanos postmorten y con primates y test antropométricos.(12)(13)(14)

Estos estudios reportaron que una hiperextensión cervical lleva como resultado una lesión del ligamento longitudinal anterior y posibles rupturas del disco vertebral.(13)

Los estudios comentados anteriormente, se llevan a cabo principalmente con primates

anestesiados, y sujetos humanos postmortem, por lo que carecían de la capacidad neuromuscular de restricción o frenada.

Es por ello que los síntomas de dolor posterior de cuello y dolor a nivel cervical no pueden ser justificados mediante esta teoría. Además, un estudio también en humanos postmortem, en el que se fijó la cabeza para evitar esta hiperextensión, también observó lesiones parecidas a las mencionadas anteriormente.(14)

Concluimos finalmente en que una hiperextensión global del conjunto cráneo-cervical no induce de forma directa los síntomas y las lesiones asociadas a esta hiperextensión, aunque sí que pueden verse afectados los ligamentos anteriores longitudinales y los discos vertebrales si se realiza un gran impacto y existe un déficit de control neuromuscular.(15)(10)

- Teoría de la hidrodinámica: lesión de la raíz nerviosa

Esta teoría se centra en el hecho de que la longitud y el tamaño del área de sección transversal del canal espinal de las vértebras cervicales aumentan durante la flexión y disminuyen durante la extensión. Durante el mecanismo lesional explicando anteriormente, se lleva a cabo la retracción de la cabeza en relación al tórax, por lo que se provoca una extensión que conduce a una disminución del volumen del canal espinal, obligando al líquido cefalorraquídeo a salir del canal a través de las vainas de la raíz nerviosa. Esto puede provocar una estenosis foraminal y por ende una compresión de la raíz nerviosa. En el caso de la sintomatología asociada a esta teoría, observamos que una descripción de dolor asociado directamente a la raíz nerviosa es presente únicamente en el 15% de los pacientes con SLC. (16)(17)

En un estudio epidemiológico, los resultados fueron parecidos, donde el 100% de los sujetos tenían dolor de cervical pero únicamente el 24% tenían síntomas de parestesia o asociados a la raíz nerviosa. Por tanto, podemos concluir que un impacto trasero que provoque un SLC puede producir este atrapamiento nervioso y explicar algunos de los síntomas asociados al SLC, pero no todos. (18)(10)

- Teoría de la contracción excéntrica: lesión muscular

En esta teoría, se expone la función que tienen los músculos y como se ven afectados durante todo el mecanismo lesional. Durante el movimiento de retracción de la cabeza, donde el tórax se desplaza inicialmente hacia anterior y se lleva a cabo una extensión cervical, los músculos situados en la parte anterior del cuello están sujetos a una

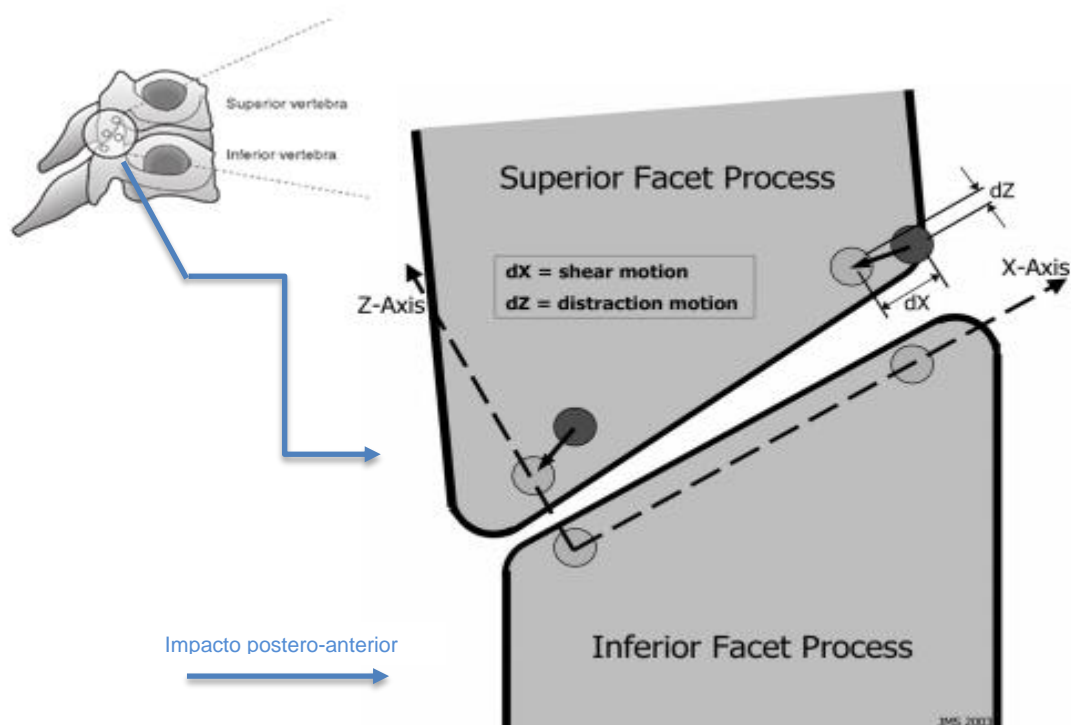


contracción excéntrica, ya que la distancia entre la cabeza y el conjunto cervical y el tórax aumentan. En cambio, los músculos posteriores de la región cervical se someten a esa contracción excéntrica durante la fase de rebote, en la que la cabeza se desplaza hacia anterior. Esta teoría la justifica un estudio de 42 sujetos, que se vieron expuestos a impactos posteriores de velocidades que oscilaban entre 4 km/h y 8 km/h. Mediante un análisis electromiográfico (EMG) de la actividad de esta musculatura flexora superficial (MFS), se observó y evidencio lo anteriormente comentado. Por ejemplo, se justifica que la contracción del musculo esternocleidomastoideo (ECOM) se ve aumentada durante esta fase de retracción craneal.(19)

Esta hipótesis se constata en músculos como el ECOM y el largo del cuello en el estudio que se realizó con primates para la teoría de la hiperextensión.(10)

- Movimiento localizado de la articulación posterior: lesión articular facetaria

Esta teoría basa su justificación en que el dolor posterior del cuello puede venir derivado a un estiramiento forzado de la articulación posterior facetaria de las vértebras.(20)



*Ilustración 4: Desplazamiento de la cápsula articular facetaria tras el impacto postero-anterior. Modificado de (10) y (21).*

Existen algunos estudios que observaron la presencia de mecanorreceptores y nociceptores, sustancias P (iniciadoras del proceso de dolor) y péptidos relacionados con el gen de la calcitonina (CGRP) (que tienden a ser los mecanismos fisiológicos perpetuadores del dolor) en la zona cervical, concretamente en las articulaciones facetarias de estas.(20–23)

Por lo tanto, un estiramiento excesivo de la capsula articular facetaria, puede iniciar una respuesta dolorosa a nivel cervical posterior y estimular la aparición de CGRP llegando a mantener esta percepción de dolor en el tiempo.(10)

#### **1.1.4 Epidemiología e incidencia de SLC**

A nivel estatal, se estima que aproximadamente en el 15% de los accidentes de tráfico se provoca un SLC. Concretamente, en 2014 mostró una incidencia anual de aproximadamente 25.900 casos, lo que significaría una tasa de 60'2 nuevos casos por cada 1000.000 habitantes/ año. (1)(24)

En cuanto a la relación de las causas que generan una baja laboral en accidentes de tráfico relacionados con el ámbito laboral, se observa que el 8% de los accidentes de tráfico a nivel estatal preceden al SLC. Además, sacan una aproximación de 4 accidentes/1000 trabajadores y de 0.37 SLC/1000 trabajadores.(25)

Según la Dirección General de Tráfico, el SLC representa un 34% de las lesiones causadas por un accidente en carretera.(26)

Existe gran variabilidad en cuanto a la incidencia y epidemiología del SLC, ya que, dependiendo de la zona, aumentan o disminuyen considerablemente los principales factores de riesgo asociados. Estos factores de riesgo son principalmente el nº de automóviles por habitante, el tipo de normas de seguridad vial impuestas por el estado, el sistema de indemnización, los hábitos culturales de cada región o país y sus medidas de seguridad impuestas a nivel estatal para la circulación vial. (26)

Actualmente, se ha observado un gran aumento de la incidencia en los últimos 30 años en prácticamente todos los países y, por ende, el gran gasto económico que supone. Claros ejemplos evidenciados son Reino Unido, EEUU, Polonia y Noruega. (1) (24)

### 1.1.5 Clasificación y diagnóstico de SLC

El primer paso para realizar el diagnóstico y la clasificación de un SLC es el de determinar qué grado de necesidad hay de realizar una radiografía a nivel cervical para determinar la posibilidad de fractura que puede tener la persona afectada. Se debe realizar previamente *la Canadian C Spine Rule*, esta prueba altamente fiable y con un grado de sensibilidad de entre el 90 y el 100% y una especificidad de hasta 77% nos ayuda a tomar la decisión en personas con una puntuación superior a 15 en la Glasgow Coma Scale, estable y con un cuadro clínico de origen cervical (Anexo I). (27)

Mediante ella, evitaremos realizar una prueba por imagen de forma automática tras un LC, ya que tal y como se expone en las guías clínicas actuales, solo se recomienda el uso de pruebas por imagen para tratar de detectar SLC de grado IV. (28)(29)

Una vez constatada y evaluada la posibilidad de tener luxación y/o fractura cervical, se clasifica al paciente mediante la clasificación modificada de la Quebec Task Force. Esta modificación de la tabla expuesta inicialmente por Quebec en 1995, es una modificación necesaria e impera el hecho de que en este tipo de lesiones los factores psicológicos y sociales juegan un papel fundamental en la perpetuación y el grado de afectación del sujeto.(30)

*Tabla 1: Clasificación del grado de afectación del SLC (30)*

Grado de afectación	Presentaciones clínicas
<b>SLC 0</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausencia de quejas sobre dolor cervical</li><li>• Ausencia de signos físicos</li></ul>
<b>SLC I</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dolor, rigidez o aumento de la sensibilidad en la región cervical</li><li>• Ausencia de signos físicos</li></ul>
<b>SLC IIA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dolor cervical</li><li>• Disfunción motora<ul style="list-style-type: none"><li>○ Reducción de la amplitud de movimiento (ROM)</li><li>○ Patrones de reclutamiento muscular alterados</li></ul></li><li>• Discapacidad sensitiva<ul style="list-style-type: none"><li>○ Hiperalgnesia mecánica en la región cervical</li></ul></li></ul>
<b>SLC IIB</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dolor cervical</li><li>• Disfunción motora</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reducción del ROM</li> <li>○ Alteración de la función motora y el control postural</li> <li>• Discapacidad sensitiva <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hiperalgnesia mecánica en la región cervical</li> </ul> </li> <li>• Trastorno psicológico</li> </ul>
<b>SLC IIC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor cervical</li> <li>• Disfunción motora <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reducción del ROM</li> <li>○ Alteración de la función motora y el control postural</li> </ul> </li> <li>• Discapacidad sensitiva <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hiperalgnesia mecánica en la región cervical</li> <li>○ Hipersensibilidad sensitiva generalizada</li> <li>○ Posibles alteraciones del sistema nervioso sensitivo</li> </ul> </li> <li>• Trastorno psicológico <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Niveles elevados de estrés postraumático</li> </ul> </li> </ul>
<b>SLC III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor cervical</li> <li>• Disfunción motora <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reducción del ROM</li> <li>○ Alteración de la función motora y el control postural</li> </ul> </li> <li>• Discapacidad sensitiva <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hiperalgnesia mecánica en la región cervical</li> <li>○ Hipersensibilidad sensitiva generalizada</li> <li>○ Posibles alteraciones del sistema nervioso sensitivo</li> </ul> </li> <li>• Trastorno psicológico <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Niveles elevados de estrés postraumático (Escala IES)</li> </ul> </li> <li>• Signos neurológicos de pérdida de conductibilidad nerviosa, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reflejos tendinosos profundos disminuidos o ausentes</li> <li>○ Debilidad muscular</li> <li>○ Déficits sensoriales</li> </ul> </li> </ul>
<b>SLC IV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura o dislocación</li> </ul>

*Extraído y modificado del artículo: A proposed new classification system for whiplash associated disorders—implications for assessment and management. (30)*

En un meta-análisis realizado en 2018 sobre las experiencias de los pacientes con SLC durante la recuperación, se expone que las expectativas de los pacientes sobre el tratamiento, el nivel de incerteza a cerca del tipo de lesión que padece, y la educación entorno al dolor juegan papeles cruciales en la cronificación del SLC. Además, observan que el hecho de recapacitar a las personas a sus vidas sociales, y al trabajo ejerce una visión optimista que mejora los síntomas y contribuye a los

sentimientos de felicidad. El hecho de enfatizar en los factores psicosociales en personas con SLC es esencial para la reintegración laboral, la comprensión del síndrome y el entendimiento dolor asociado a este. (24)(31)

En una revisión sistemática de 2018 en la que se determina que factores psicológicos son importantes en el desarrollo de la cronicidad del SLC, se concluye que las malas expectativas de recuperación, los síntomas de estrés postraumático y el afrontamiento pasivo son factores pronósticos de perpetuación de dolor tras SLC.(32)

Es por ello que a la hora de utilizar una clasificación precisa sobre el grado de afectación del SLC se considera necesaria la que incluye separaciones determinadas por la afectación psicosocial del paciente(31)(32)

#### **1.1.5 Factores pronósticos de perpetuación**

Actualmente, se considera que existen 3 vías por las cuales una afectación de SLC puede dirigirse. La primera es una buena recuperación, donde los niveles de discapacidad asociados al dolor son leves-moderados y la recuperación es óptima (45%), la segunda vía tiene la misma sintomatología de discapacidad inicial relacionada con el dolor que en la primera vía, pero en cambio estos niveles de discapacidad permanecen de forma moderada hasta los 12 meses (39%). Finalmente, la tercera vía, es aquella que presenta una discapacidad inicial severa que se relaciona con el dolor y que tienen una recuperación con una discapacidad mantenida moderada o grave (16%). Con tal de tratar de identificar hacia donde puede ir encarado el pronóstico de la recuperación, Michele Sterling establece la tabla que encontramos a continuación donde reúne la información de diferentes revisiones sistemáticas sobre la evidencia de los factores de riesgo de cronicidad en SLC: (33)(34)

*Tabla 2 : Evidencia de factores pronósticos de recuperación (33)*

Factores con una evidencia consistente de indicadores de pronósticos de mala recuperación	Factores con una evidencia consistente de no ser indicadores de pronóstico	Factores con falta de evidencia
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveles iniciales de dolor:&gt; 5.5 / 10 en escala EVA</li> <li>- Niveles iniciales de discapacidad: NDI&gt; 29%</li> <li>- Síntomas de estrés postraumático.</li> <li>- Expectativas negativas de la recuperación.</li> <li>- Alto dolor catastrofista.</li> <li>- Hiperalgnesia por frío</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características del accidente (por ejemplo, conciencia de colisión, posición en el vehículo, velocidad del accidente)</li> <li>- Hallazgos en imágenes</li> <li>- Disfunción motora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3era edad</li> <li>- Género femenino</li> <li>- Rango de movimiento del cuello</li> <li>- Factores asociados a la compensación económica</li> </ul>

*Extraído y modificado de: (33)*

La ansiedad, la personalidad, la angustia previa a la colisión, la angustia psicológica general y la actitud de evitación no se asociaron con la cronicidad tras el LC.(32)

### **1.1.6 Tratamiento en SLC**

El tratamiento actual basado en la evidencia de SLC se encuentra resumido de forma breve en la última guía clínica sobre este Síndrome. Los tratamientos recomendados son: (29)

- Educación al paciente:

Teniendo en cuenta que el paciente sufre síntomas y padece dolor, se le debe exponer que: (29)

- Los síntomas son una reacción normal de la lesión
- Mantener un estilo de vida activo optimizará el proceso de recuperación del SLC
- Una restricción voluntaria de la actividad puede provocar un retraso en

la recuperación

- Mantener el foco de atención en mejorar la funcionalidad

- Ejercicio:

Ejercicios terapéuticos orientados en el ROM, la resistencia muscular, la estabilización, la coordinación, la elasticidad y las capacidades funcionales del sujeto. En el apartado 4.7.1 se encuentra el conjunto de ejercicios establecidos en la guía clínica. (29)

- Farmacología:

En SLC grado I: no prescribir ningún medicamento que no sea analgésico simple, analgésicos opioideos no recomendados.

En SLC grado II y III: Se pueden usar analgésicos y AINE para aliviar el dolor a corto plazo. El uso debe limitarse a tres semanas. Los analgésicos opioideos se pueden recetar en pacientes con SLC grado II con un dolor en la escala EVA>8. Los psicofármacos no se recomiendan en ningún grado, únicamente se pueden usar de forma ocasional con la intención de tratar síntomas de insomnio o tensión y acelerar las intervenciones en la fase aguda.(29)

- Terapia Manual:

La terapia manual parece tener un efecto positivo en SLC agudo. Además, tiene mejores efectos combinada con ejercicio terapéutico que de forma aislada. A nivel de manipulaciones vertebrales, únicamente existe evidencia la manipulación torácica en cuanto a mejora de los síntomas. Por el contrario, no existe en la manipulación cervical. (29)

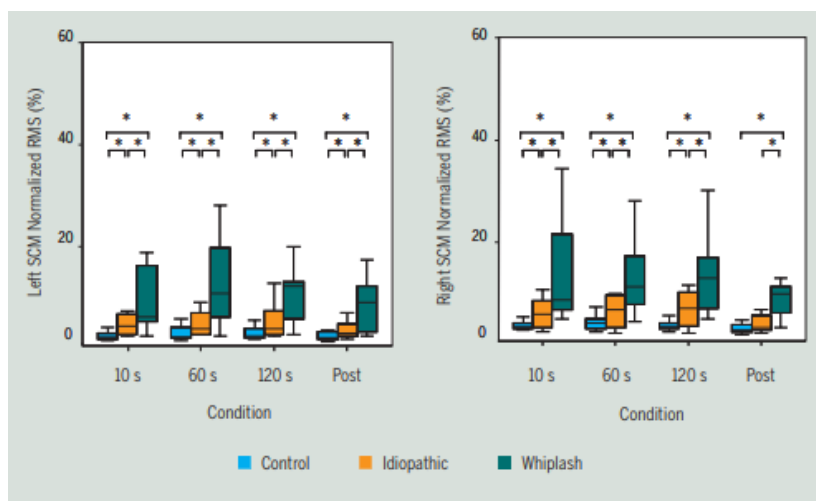
### **1.1.7 Disfunción neuromuscular en SLC**

En dolor mecánico de cuello (DMC), se han evidenciado cambios estructurales y cambios en el tiempo y el nivel de activación de los músculos cervicales. Este conjunto de cambios sugiere que existe una capacidad reducida de los músculos cervicales para generar, estabilizar y mantener la precisión de los movimientos y fuerzas necesarias para una función óptima. Concretamente, en comparación con grupos control, estudios han demostrado que pacientes con DMC tienen deficiencias en la fuerza máxima, resistencia, precisión durante el movimiento dinámico, contracciones isométricas, y precisión en el reposicionamiento.(35)

Existen artículos que evidencian de forma fehaciente el hecho de que existe una disfunción en la MFCP en pacientes con SLC. Se observa que, en pacientes con más de 3 meses de aparición de síntomas tras el accidente, existe una mayor activación de la MFS, concretamente del ECOM y el escaleno anterior en comparación con sujetos sanos durante la realización de la FCC. (36)

Además, hay otros artículos que evidencian la disfunción y déficit en la co-activación de la musculatura cervical en personas con dolor cervical. Jun, I y Kim, K, confirmaron que, en pacientes con dolor cervical, el ECOM y el escaleno anterior se contraían antes en comparación con la MFCP. Evidenciando así un déficit en la capacidad contráctil de la MFCP.(37)

En otro estudio se observaron grandes aumentos en la activación de la MFS en SLC al compararse entre sujetos sanos, de dolor cervical idiopático y con dolor inducido por latigazo cervical durante la FCC y los movimientos de la extremidad superior (ilustración 5).

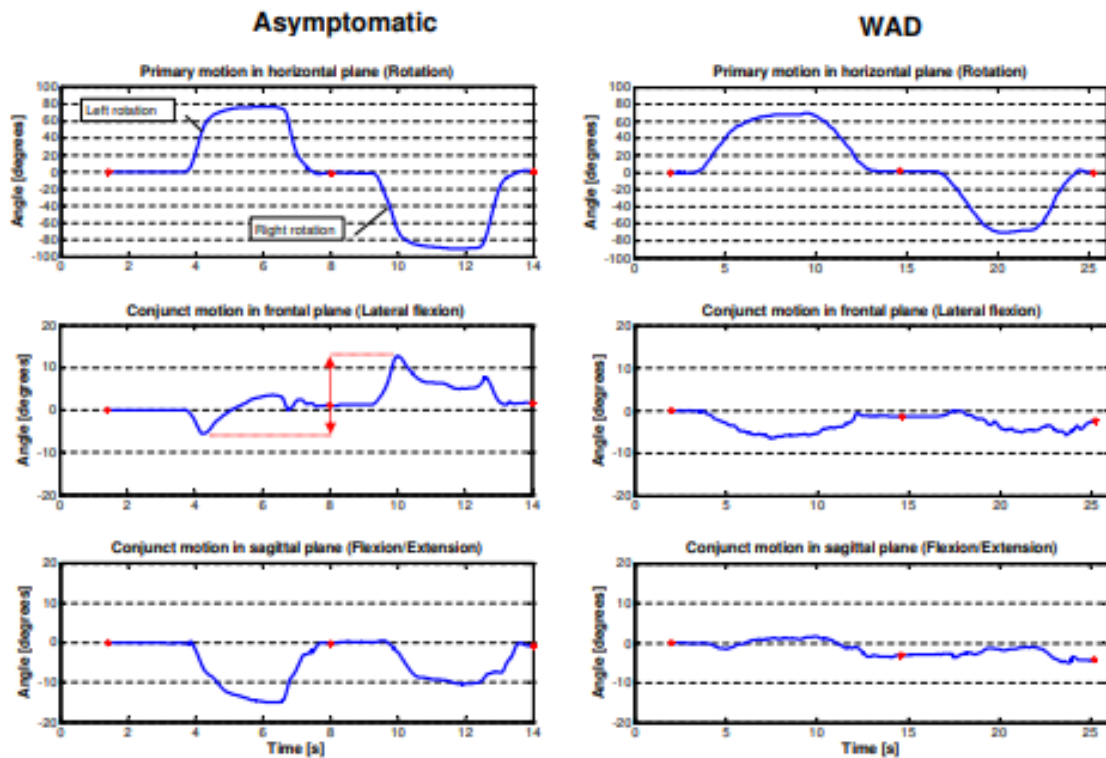


*Ilustración 5: Activación del ECOM durante FCC. (40)*

Además observaron un aumento de la coactuación de la musculatura cervical superficial extensora y profunda durante contracciones isométricas.(38)

Por último, se evidencia un déficit del patrón del control motor durante los movimientos básicos del cuello en pacientes con SLC de tipo II y en pacientes con dolor cervical crónico en comparación con sujetos asintomáticos.(39)





*Ilustración 6: Comparación del patrón de control motor durante la rotación, inclinación y flexo-extensión en sujetos con SLC II o inferiores. (40)*

Tal y como se expone en la base científica, existe suficiente evidencia como para constatar que existe una disfunción neuromuscular en pacientes con un SLC, y además, podemos asociar los síntomas del colectivo de personas con DMC, las cuales presentan alteraciones similares entre diferentes tipos de afectaciones cervicales, juntamente con los síntomas del SLC. (34-38)

## 1.2 Valoración de la MFCP

Tal y como se observa en el anterior apartado la disfunción neuromuscular viene asociada principalmente a un déficit en la capacidad y la calidad de la contracción de la MFCP. Para evaluar esta disfunción, se utiliza el Test de Flexión Cráneo-Cervical (TFCC) ya que se ha demostrado tanto en estudios mediante electromiografía como a nivel biomecánico y anatómico que este tipo de movimiento realizado en el test, activa de forma selectiva la MFCP en sujetos sanos asintomáticos. Se considera que una buena realización del TFCC se relaciona con una correcta activación de la MFCP y una mínima de la MFS.(37)(9)(40)(45)

EL TFCC se realiza con el paciente en decúbito supino, con el cuello en una posición neutra sin almohadilla en la lordosis cervical. Entendemos posición neutra como la

posición cráneo-cervical en el que la línea de la cara sea horizontal y paralela a la superficie de la prueba, pudiendo colocar toallas en la cabeza para conseguir dicha alineación. Se coloca una unidad de Biofeedback por presión (PBU) en la parte posterior del cuello estando en contacto con el occipital y se infla a una presión de 20 mmHg. Esta presión debe llenar el espacio entre la superficie de la prueba y el cuello sin aumentar la lordosis cervical. A partir de aquí, el PBU proporciona la información y dirección al paciente para realizar las 5 etapas de la prueba. Es importante indicarle al paciente que la prueba es de precisión y no de fuerza. El movimiento que se le describe al paciente es el de asentimiento de la cabeza, como si dijera que sí, buscando la posición comúnmente descrita como doble mentón, centrándonos en una mínima activación de la MFS y en no levantar la cabeza de la superficie de la prueba. El TFCC evalúa la activación y la resistencia muscular de la MFCP y consiste en que el paciente deberá progresar en la presión aplicada en el PBU mediante la realización de 5 cambios de 2 mm Hg desde el inicio de presión de 20 mm Hg hasta un máximo de 30 mm Hg. (41)

### **1.3 Ejercicio terapéutico en SLC**

Revisiones sistemáticas encuentran que realizar ejercicio orientados al rango de movimiento y fortalecimiento de la musculatura cervical y escapular es beneficioso para mejorar la percepción de dolor en lesiones agudas de SLC, además, también se observa que, en trastornos más crónicos, en niveles iniciales de práctica de ejercicios el dolor puede aumentar, pero que a largo plazo tiene efectos beneficiosos en la reducción del dolor. (42)(43)

En un meta-análisis se concluyó que la realización de ejercicios específicos como los estabilizadores cervicales mostraron mejoras significativas en el dolor a corto plazo en SLC.(42)

La mayoría de ECAs generalmente encuentran el uso de ejercicio terapéutico como efectivo en la reducción del dolor y la funcionalidad, especialmente si se implementan en una fase temprana, antes de 96 horas después de la lesión.(44)

#### **1.4 Justificación del trabajo**

Tal y como observamos en el apartado de disfunción neuromuscular, la musculatura profunda tiende a atrofiarse y reducir su volumen y rigidez tras un SLC o cualquier patología a nivel cervical. Por el contrario, la musculatura superficial tiene a activarse previamente a los movimientos funcionales y de forma más elevada respecto de la profunda.(37)

En un estudio sobre los efectos que provocan los diferentes programas de ejercicios relacionados con la musculatura flexora de cuello en pacientes con dolor cervical crónico se evidencia que un entrenamiento de la FCC mejoraba el tamaño y la activación muscular del largo del cuello en comparación con el entrenamiento genérico de la flexión cervical. Por lo que los resultados demostraron que en personas con dolor crónico cervical un entrenamiento basado en ejercicios que recluten la MFCP aumenta el tamaño del músculo largo del cuello.(45)

En una revisión sistemática de 2018 sobre el efecto del entrenamiento de MFCP y el dolor crónico cervical, se concluye que existe una fuerte evidencia de que un entrenamiento de esta musculatura puede mejorar la coordinación neuromuscular, aunque no existe una mejora significativa en la capacidad de generar fuerza y resistencia a contracciones de alta intensidad. Por ello se propone un entrenamiento multimodal en el que se incluya un entrenamiento selectivo de la MFCP para abordar todas las funciones fisiológicas alteradas asociadas con el dolor cervical. Además, existe evidencia en mujeres con dolor crónico cervical provocado durante su etapa laboral de que hay inestabilidad cervical al estimularse únicamente la musculatura cervical superficial para producir movimientos funcionales de flexión y extensión en este tipo de pacientes y que un programa de ejercicios de resistencia y fuerza de la musculatura cervical y específicamente de la actividad de la MFCP pueden reducir su dolor y mejorar la estabiliza las vértebras cervicales(46)(47)

En las últimas revisiones sistemáticas, se concluye que no queda claro que tipo de ejercicios son más efectivos para el SLC, así como saber si ejercicios específicos de la musculatura cervical son más eficaces que ejercicios generales en el SLC.(33)

Así pues, teniendo en cuenta que el dolor crónico cervical puede venir asociado a un SLC, y que existen grandes similitudes en los cambios fisiológicos de la musculatura cervical a medio-largo plazo entre SLC y dolor cervical de origen inespecífico,

considero necesario el estudio de la efectividad que puede tener el entrenamiento de esta musculatura en el SLC, ya que no existen estudios orientados a este síndrome y a su vez a la función que tiene la MFCP en ellos y además diferentes revisiones sistemáticas actuales solicitan este tipo de estudios para aumentar la evidencia y definir de forma precisa que efectos produce en el SLC.

## **2 Hipótesis**

- $H^0$ : Los ejercicios que incluyen el trabajo de la MFCP no son más efectivos que los ejercicios generales en pacientes con SLC:II B
- $H^1$ : Los ejercicios que incluyen el trabajo de la MFCP son más efectivos que los ejercicios generales en pacientes con SLC:II B

## **3 Objetivos**

### **3.1 Objetivos generales**

- Evaluar la efectividad de un tratamiento que incluye ejercicios específicos de la MFCP frente al tratamiento convencional en pacientes con Síndrome de latigazo cervical tipo IIB.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Valorar si el patrón de activación de la musculatura flexora cervical mejora durante los movimientos cervicales tras un tratamiento que incluye ejercicios específicos de la MFCP en pacientes con SLC: IIB
- Evaluar si un tratamiento que incluye ejercicios específicos de la MFCP mejora la funcionalidad y la discapacidad percibida en comparación con el tratamiento convencional en pacientes con SLC: IIB
- Evaluar si un tratamiento que incluye ejercicios específicos de la MFCP mejora la calidad del sueño en comparación con el tratamiento convencional en pacientes con SLC:IIB
- Evaluar si un tratamiento que incluye ejercicios específicos de la MFCP reduce la percepción de dolor en comparación con el tratamiento convencional en pacientes con SLC: IIB

## **4 Metodología**

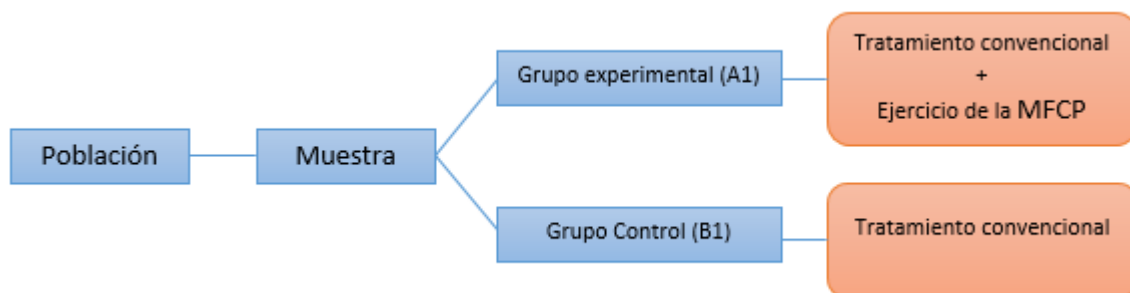
### **4.1 Diseño**

Con el fin de comprobar la veracidad de la hipótesis expuesta en el apartado anterior, es necesario realizar un estudio experimental, concretamente la realización de un ensayo clínico aleatorizado (ECA). Un estudio experimental se caracteriza por su capacidad para evaluar si un agente o un procedimiento determinado provocan cambios en los síntomas o previene la recurrencia de una enfermedad en concreto. Concretamente, en este estudio se evalúa el ejercicio terapéutico de la MFCP y su efecto en la percepción del dolor, la estabilidad cráneo-cervical, la discapacidad y la calidad del sueño en el SLC: IIB.(48)

Como ya hemos comentado, el ensayo será clínico y aleatorizado; este tipo de estudio experimental es definido como un experimento controlado en humanos donde se busca evaluar la seguridad y eficacia de ciertos tratamientos sobre enfermedades o problemas de salud de cualquier tipo. La característica principal de estos ensayos es la aleatorización de la muestra por parte del investigador. En cuanto a la temporalidad del estudio se define como prospectivo y en cuanto al número de observaciones sucesivas que se realizan durante todo el periodo de intervención del estudio se catalogan como longitudinales. (49)

Para crear los grupos, los pacientes serán adjudicados de manera aleatoria en uno de los dos grupos, teniendo la posibilidad de recibir cualquiera de los dos tratamientos para tratar su patología. Esta aleatorización se lleva a cabo para eliminar posibles sesgos de selección de los investigadores y así asegurar el análisis estadístico válido.(48)

En el estudio dividiremos la muestra formando dos grupos de tratamiento; un grupo experimental (A1), y un grupo control (B1). El grupo control (B1), realizara un tratamiento convencional basado en la última guía clínica publicada a cerca del SLC, el primer grupo experimental (A1) realizara ese tratamiento convencional junto con un conjunto de ejercicios específicos de la MFCP. Con la intención de que exista una equivalencia y uniformidad a la hora de formar los grupos, la relación en la intervención será 1:1. (49)(29)



*Ilustración 7: Diagrama de grupos de la intervención*

En el estudio, dos profesionales ajenos a los tratamientos realizados serán los encargados de evaluar las variables del estudio, por lo que ningún intervisor conocerá los resultados durante el proceso de obtención de datos. Además, los individuos intervenidos no conocerán que tipo de tratamiento están realizando. Por desgracia, es muy difícil obtener un estudio de triple ciego ya que existe una interacción directa entre el profesional que lleva la intervención y el intervenido; el profesional que llevará a cabo la intervención será un fisioterapeuta formado y por ende conocedor del tipo de tratamiento que se le realiza a cada individuo. Así pues, el estudio será de doble ciego, por el cegado de los sujetos intervenidos y de los profesionales que analizarán los resultados. Además, el uso de un analista estadístico permite el enmascaramiento del estudio, ya que una persona formada en la informática estadística ajena a la intervención se encargará de aleatorizar la muestra un cada grupo y de analizar los resultados mediante el uso del programa informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). (48)(50)

## **4.2 Sujetos del estudio**

La población diana a la que va dirigido el estudio son todas las personas adultas de entre 18 y 65 años con un diagnóstico de SLC: IIB. En nuestro caso, la población accesible será aquella que tenga entre 18 y 65 años, con un diagnóstico médico de SLC: IIB residente en la ciudad de Lleida. Para conseguir informar a esta población diana sobre la intervención nos pondremos en contacto con los diferentes centros de Salud de la ciudad de Lleida, principalmente con los Centros de Atención Primaria (CAP) de la ciudad y con los hospitales universitarios Arnau de Vilanova y Santa Maria. En estos centros se diagnosticarán a los pacientes y se les informará con tal de facilitar el contacto con ellos y formar parte del estudio. Una vez contactados con ellos, se los citará para determinar si cumple los criterios de inclusión y no cumplen ningún criterio de exclusión. Estos criterios son los siguientes: (50)

*Tabla 3: Criterios de Inclusión y Exclusión*

<b>Criterios de Inclusión</b>	<b>Criterios de Exclusión</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personas con una edad comprendida entre 18 y 64 años</li> <li>• Personas diagnosticadas por el médico de atención primaria de SLC: IIB</li> <li>• Personas cuyo médico de atención primaria se encuentre en Lleida</li> <li>• Personas que acepten libremente y mediante la firma de un consentimiento informado la participación en el estudio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personas que realizan otro tipo de tratamiento simultaneo de la misma patología o 3 meses previos a la inclusión en el estudio</li> <li>• El uso de la C-Spine Rule indica necesidad de radiografía</li> <li>• Cirugía previa en la región cervical</li> <li>• Dolor cervical asociado a una patología previa como la cervicalgia no idiopática, las enfermedades inflamatorias, reumáticas, neurológicas u osteoporosis.</li> </ul>

Una vez pasados los criterios de inclusión y exclusión, los participantes serán distribuidos aleatoriamente en los diferentes grupos del estudio.

Tal y como expone la DGT, aproximadamente un 34% de los accidentes de tráfico deriva en un SLC, según el Instituto de Estadística de Catalunya (idescat), en 2016 el total de personas accidentadas en la región de Lleida es de 2.002 personas anuales. Un total aproximado de 680 personas podrían ser participantes de nuestro estudio, siempre y cuando se les diagnostique un SLC: IIB. (26)

El tamaño ideal de la muestra se calcula a partir de la formula específica para poblaciones finitas:(51)

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

*Ilustración 8: Fórmula para calcular la N poblacional*

Las letras que se exponen en la formula hacen referencia a lo siguiente:

n: número de sujetos de la muestra del estudio

N: Población total disponible

Za<sup>2</sup>: Nivel de confianza (1'96 si el intervalo de confianza es de 95%)

p: proporción esperada (5%, es decir, 0,05)

q: 1-p (intervalo de confianza)

d: precisión que buscamos en el estudio (5%, es decir, 0,05)

Hay que tener en cuenta que pueden surgir abandonos en el estudio. Por ello, se aplica la fórmula del tamaño muestral ajustado a las pérdidas:  $n (1/1-R)$ . Donde n es el número de sujetos sin perdida, y R la proporción esperada de perdidas, en nuestro caso un hipotético 15%.(51)

### **4.3 Variables del estudio**

#### **4.3.1 Variables independientes**

##### 1) Control motor cervical

Para evaluar la disfunción neuromuscular, es decir una incorrecta activación de la musculatura profunda junto con la superficial en ejercicios dinámicos se deberá analizar el patrón de control motor durante los movimientos de inclinación, rotación y flexo-extensión.

Para analizar este patrón de control motor, se utiliza el 3 Space Fastrak (Polhemus, Inc, Colchester, Vermont, USA), ya que se ha demostrado su fiabilidad en cuanto al registro de la posición de la cabeza y el rango de movimiento cervical en pacientes sintomáticos con dolor de cuello persistente. (39)(52)

Este sistema está formado por un transmisor que crea un campo electromagnético. La posición y la orientación de un sensor colocado mediante una cinta elástica en la frente del paciente es monitoreado por el transmisor y se observa el movimiento de este sensor en el espacio electromagnético generado por el transmisor. El sensor proporciona la posición y orientación de la cabeza en relación con el transmisor y presenta los valores de los movimientos de cuello que se realizan en 3 dimensiones simultáneamente. Para almacenar, interpretar y cuantificar los datos obtenidos se utiliza el software a medida basado en Matlab, que viene conjuntamente con el 3



Space Fastrak.

Los movimientos analizados son los tres planos cardinales de la espina cervical: Sagital (flexo-extensión), frontal (Inclinación) y transversal (Rotación).

El procedimiento para realizar la prueba es el siguiente:

Se analiza el movimiento cervical del sujeto sentado en un banco de madera con un reposapiés y un respaldo. Cada movimiento se realiza 3 veces y en ambas direcciones, con una breve pausa en la posición neutra inicial previa al movimiento. Con el dispositivo laser colocado sobre el sensor Fastrak de la cabeza, se le pide al sujeto que apunte a un objetivo situado a 1,5 metros de distancia. Una vez ahí, con los ojos cerrados, deberá realizar el movimiento hasta un punto en el que se encuentre cómodo, y reposicionar la cabeza manifestándose verbalmente cuando considere que ha vuelto a la posición inicial.



*Ilustración 9: Programa Space Fastrak para la evaluación del error en el reposicionamiento articular cervical. (4)*

Mediante esta realización del test, se evaluará la inestabilidad cervical que existe al realizar los movimientos, mediante el dibujo en el programa Space Fastrak y la diferencia en el posicionamiento articular. Con este primer dato podremos evaluar cualitativamente el movimiento cervical, y con el segundo el déficit en el control motor del movimiento cervical mediante la evaluación del error en el reposicionamiento articular cervical. (39)(4)

## 2) Funcionalidad y discapacidad percibida

La discapacidad en la región cervical que percibe el sujeto analizado será evaluada mediante una versión validada en castellano del Neck Disability Index (NDI); el NDI es un cuestionario formado por 10 preguntas que mide la discapacidad relacionada con

el dolor cervical mediante el auto-informe del sujeto que la realiza. Este test es el cuestionario más utilizado, traducido y antiguo para la asociación del dolor cervical y su discapacidad. Es un test que ha demostrado una alta fiabilidad test-retest y una validez alta al compararse con otras medidas de dolor y discapacidad. Además, se ha evidenciado su validez para el uso concreto del test en estudios de SLC.(53)(54)

Este test incluye preguntas de actividades de la vida diaria tales como el cuidado personal, levantar objetos, leer, trabajar, conducir, dormir, actividades recreativas, intensidad del dolor, concentración y dolor de cabeza; cada pregunta se mide con una escala de 0 (sin discapacidad) a 5 (máxima discapacidad posible). La puntuación se multiplica por 2 y se saca un valor sobre 100. Se ha demostrado que el cambio clínico mínimamente importante por parte de los pacientes es de 5 o 10% (Anexo II). (53,55,56)

### 3) Percepción del dolor

Para evaluar la percepción del dolor que tiene cada uno de nuestros sujetos intervenidos utilizaremos la versión española validada del Nortwick Pain Questionnaire (NPQ), un cuestionario auto-informado que incluye 9 secciones sobre las actividades de la vida diaria que pueden verse afectadas por el dolor de cuello (Anexo III). Cada sección contiene 1 pregunta con 5 respuestas posibles. Cada sección se califica con una escala de 0-4, donde 4 representa la mayor percepción de dolor. La puntuación final se obtiene sumando las puntuaciones de las 9 secciones y dividiéndola entre la máxima puntuación posible. En el caso de que se contesten todas las secciones, se calcula de la siguiente manera:  $(\text{Puntuación total} / 36) \times 100\%$ . La sección 10, evalúa el control del paciente sobre sus cambios en su dolor después del seguimiento realizado y no está incluida en la puntuación final de NPQ. (57)

### 4) Calidad de sueño

El estudio liderado por Kovacs en 2015 ha demostrado que cuanto peor es la calidad del sueño, peor es la evolución del dolor cervical, también se concluye que las mejoras de la calidad del sueño se asociaron a las mejoras del dolor cervical y discapacidad. (58)

Por otro lado, el estudio de Valenza evalúa las diferencias en la calidad del sueño en pacientes con dolor mecánico cervical, pacientes de SLC y grupo control asintomático; se observa que las alteraciones del sueño son habituales en pacientes con dolor

cervical y se asocian a la intensidad del dolor en curso en SLC. Proponiendo abordar el ciclo del dolor y los trastornos del sueño como parte integral del tratamiento en pacientes con dolor cervical.(59)

Por estos motivos se decide analizar la calidad de sueño de los sujetos intervenidos. Esta alteración del sueño se evaluará de la misma forma que en los dos estudios mencionados anteriormente, mediante la versión española validada del Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) (Anexo IV).(57)(59)(60)

El PSQI es un cuestionario de 24 ítems, 19 de ellos se contestan por el mismo sujeto, y los 5 restantes por un acompañante suyo durante la noche. Las 19 preguntas auto-implicadas inciden en la estimación subjetiva de la duración del sueño, la latencia de sueño, la frecuencia y la severidad de los problemas del sueño; las otras 5 preguntas que contesta su acompañante no se puntúan, y pretenden obtener un correlato más objetivo de los problemas que expone el sujeto que se evalúa. Una vez contestada, se agrupan las preguntas, formando 7 grupos, cada uno de los cuales recibe una puntuación de 0 a 3 puntos, por lo que la puntuación máxima que se puede obtener es de 21 puntos. Una puntuación igual o menor de 5 corresponde a un “buen dormidor” y una puntuación de más de 5 puntos se considera un “mal dormidor”; aunque en este estudio se evalúa la progresión y por lo tanto, no se catalogara únicamente en buen o mal dormidor, sino que se tendrá en cuenta el valor obtenido en cada test.(57)

#### **4.3.2 Variables de registro**

1) Índice de masa corporal (IMC): Se obtendrá mediante la medición de la altura, el cálculo de peso y la siguiente formula:  $\text{Kg/m}^2$

2) Edad

3) Género

Estas variables serán obtenidas previamente mediante la primera toma de contacto con la investigadora principal y se utilizarán posteriormente para poder obtener unos resultados más estratificados y con unos criterios de organización más precisos.

#### **4.4 Recogida de datos**

Una vez derivados los sujetos del estudio, el investigador principal del estudio se reunirá con ellos en la facultad de enfermería y fisioterapia de Lleida, donde se les tomarán las variables de control, se les facilitará una hoja de información (Anexo V) sobre el proceso de la investigación y se les pedirá que rellenen un formulario para su consentimiento informado (Anexo VI) en el estudio. Posteriormente, este investigador evaluará si el sujeto cumple los criterios de inclusión y no tiene ningún criterio de exclusión mediante una encuesta verbal y obtendrá las variables control.

Una vez los sujetos han sido informados y hayan confirmado su participación en el estudio, se les proporcionará en un sobre cerrado un código establecido por el informático del estudio, con tal de que el investigador principal desconozca a cuál de los dos grupos pertenece el sujeto.

Para obtener los datos del estudio se contará con 1 evaluador, que será instruido previamente por el investigador principal, sobre el uso del programa Space Fastrak y los cuestionarios NDI, NPQ y PSQI, para asegurarnos de que el evaluador de los sujetos recoge los datos de la forma más correcta posible, reduciendo así el error intraobservador e interobservador. Esta recogida de datos la realizarán el primer día de tratamiento, el primer mes de tratamiento, a los 3 meses del tratamiento, a los 6 meses de tratamiento y el último día de tratamiento.

Para organizar y archivar la recogida de datos, se precisará de un becario, que recogerá los datos en formato Excel, cumpliendo con la ley orgánica 15/1999, del 13 de diciembre, de protección de Datos de Carácter personal. Este Excel se subirá a un Google Drive en el cual únicamente tendrán acceso el becario y el investigador principal.(61)

#### **4.5 Generalización y aplicabilidad**

Este estudio tiene como propósito analizar las mejoras sintomatológicas y de calidad de vida que puede generar un entrenamiento de la MFCP en pacientes con SLC: IIB

Si el estudio determinara que el entrenamiento enfocado en la MFCP mejora los aspectos que analiza, se acabará de arrojar luz a la limitada evidencia sobre la importancia de tratar este tipo de musculatura en pacientes con dolor cervical tras un SLC: IIB.

Actualmente, existe una gran cantidad de artículos que hablan sobre la importancia de tratar mediante ejercicio terapéutico la musculatura estabilizadora de la columna vertebral, para lesiones relacionadas con la lumbalgia crónica en esa región, pero existe una pobre evidencia acerca de la musculatura estabilizadora cervical, y su importancia en lesiones asociadas a la región cervical.

Este tipo de ejercicios centrados en la principal musculatura estabilizadora cervical tendría un gran interés si se pudiera implementar como foco del tratamiento en los centros de rehabilitación y atención primaria, ya que como hemos observado en la incidencia, este tipo de lesiones son frecuentes en nuestra sociedad, producen una gran inversión económica por parte de los seguros y tienen una tendencia a la cronificación elevada.

Este estudio tiene la posibilidad de extrapolar los resultados a toda la población con un SLC: IIB, en función de la significancia de los resultados obtenidos, se podría determinar su efectividad en función de la edad y sexo.

Aun así, se deben seguir realizando estudios de calidad para acabar de definir qué tipos de tratamientos son los más efectivos para pacientes con SLC: IIB. En futuras investigaciones, se debería determinar qué momento es el más idóneo para iniciar el ejercicio terapéutico en esta musculatura, así como la implicación de forma sinérgica de la activación de esta musculatura y movimientos más genéricos y funcionales cervicales y de la extremidad superior.

#### **4.6 Análisis estadístico**

Los datos que se obtendrán de los cuestionarios y las valoraciones, serán analizados por un experto informático mediante el programa estadístico SPSS de IBM.

Utilizando la estadística descriptiva se pretende exponer de forma precisa los datos y características de los sujetos que participaran en el estudio. Esto se realizará mediante tablas de frecuencias, medidas de tendencias centrales, índices de dispersión, de forma y de asimetría. Gracias a ello, se podrán observar las diferencias entre los dos grupos del estudio y se podrán obtener datos en función de la edad o el sexo de los sujetos.

El análisis de los variables del estudio, únicamente se observan variables cuantitativas obtenidas de criterios cualitativos, por lo que se utilizará la correlación lineal de Pearson que compara variables cuantitativas para obtener datos significativos.

Por lo que hace a la inferencia estadística, el intervalo de confianza será del 95%, asumiendo así un 5% de error. Dependiendo de los valores obtenidos y de esta inferencia estadística, se aceptará o rechazará la hipótesis nula expuesta anteriormente.

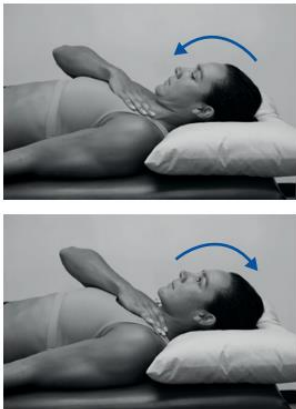

#### **4.7 Plan de intervención**

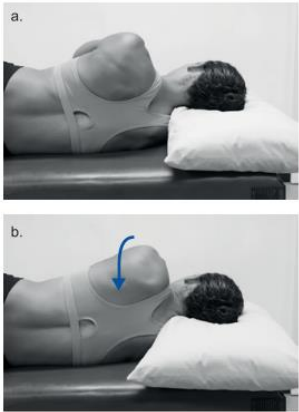


Tras la aleatorización de los sujetos, se forman dos grupos A1 y B1. El plan de intervención se llevará a cabo en las aulas o zonas habilitadas de los centros comentados previamente. Esta intervención la realizará un fisioterapeuta instruido previamente, el fisioterapeuta será el encargado de exponer a los sujetos los ejercicios que realizarán durante las siguientes semanas de tratamiento. El tratamiento incluye un total de 2 sesiones semanales durante doce semanas de entre 20 y 30 minutos para el grupo control, y de 30 a 40 minutos para el grupo experimental, ya que los ejercicios añadidos en este grupo tienen un tiempo de acción de entre 10 y 15 minutos. Las evaluaciones se llevarán a cabo al inicio de la intervención, tras el primer, segundo y tercer mes de la intervención y a los seis meses y doce meses desde el inicio de la intervención, para evaluar la evolución anual de la sintomatología de los intervenidos, aunque la intervención se lleve a cabo durante los 3 primeros meses.

#### 4.7.1 Grupo control

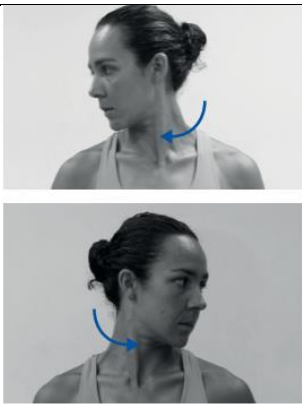
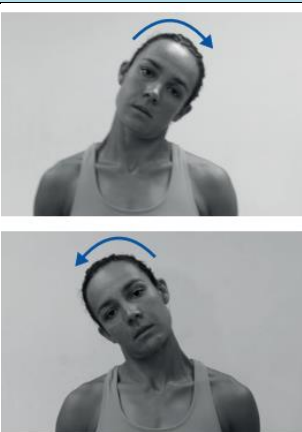
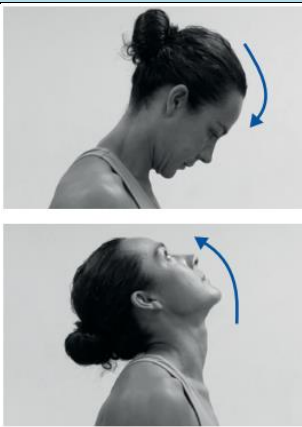
El grupo control llevara a cabo el tratamiento recomendado por la tercera edición de la guía clínica del manejo agudo de SLC. En ella se exponen los siguientes ejercicios:

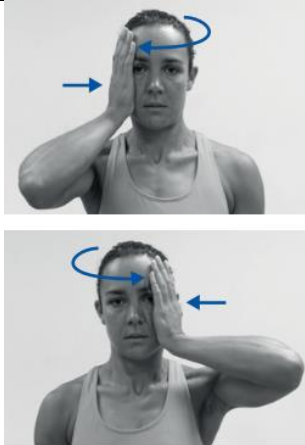

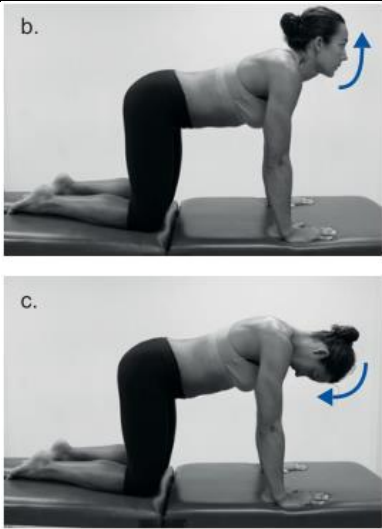
*Tabla 4: Ejercicios del grupo control: (29)*

a) Ejercicios en decúbito	
1. Ejercicio de asentir con la barbilla	
Asentir hacia delante con la cabeza como si se dijera que sí. Detener la acción de asentimiento justo antes de notar rigidez en los músculos anteriores cervicales. Mantener la posición durante 5 segundos y relajar, volviendo a la posición inicial.  10 repeticiones	
2. Rotación cervical	
Rotar la cabeza suavemente de un lado a otro, mirando siempre hacia donde estamos girando el cuello. Tratar de llegar a alinear la barbilla con los hombros.  10 repeticiones por lado	
3. Ejercicio escapular	

<p>Decúbito lateral, llevamos el brazo hacia debajo de la camilla, facilitando así una abducción escapular. Mantenemos la posición por 10 segundos.</p> <p>2 series de 5 repeticiones por lado.</p>	
<p>b) Ejercicios en Sedestación</p>	
<p>1. Corregir la posición postural</p>	
<p>Mantener la espalda recta y alineada desde la pelvis a las cervicales. Realizar una aducción escapular y una extensión lumbar y mantener la posición durante 10 segundos.</p> <p>2 series de 5 repeticiones</p>	
<p>2. Retracción cervical</p>	
<p>Manteniéndonos en la posición del ejercicio anterior, llevar la barbilla hacia posterior, manteniendo siempre la nariz mirando hacia el frente.</p> <p>10 repeticiones</p>	
<p>3. Rotación cervical.</p>	



<p>Rotar la cabeza hacia ambos lados, llevando la mirada al frente y alienada con los hombros.</p> <p>10 repeticiones por lado</p>	
<h4>4. Inclínación cervical</h4>	
<p>Inclinar la cabeza llevando la oreja hacia el hombro y manteniendo la mirada fija y paralela a los hombros.</p> <p>10 repeticiones por lado</p>	
<h4>5. Flexión y extensión cervical</h4>	
<p>Llevar a cabo una flexión cervical completa y una extensión cervical completa, acompañando el movimiento con la mirada. Mover inicialmente la barbilla, y progresivamente realizar una flexión y extensión gradual y descendiente de las vértebras cervicales. Finalmente volver a la posición inicial.</p> <p>10 repeticiones por lado</p>	
<h4>6. Isométricos</h4>	

<p>Manteniendo la postura comentada anteriormente, se coloca la mano en la cabeza y se trata de realizar una inclinación y posteriormente una rotación cervical, evitando el movimiento. Mantener la contracción durante 5 segundos.</p> <p>Usar entre el 10 y el 20% de tu voluntad de contracción máxima.</p> <p>5 repeticiones por lado y plano de movimiento</p>	
<p>c) Fortalecimiento muscular en cuadrupedia</p>	
<p>Adoptar una posición neutra de la cadera, así como las rodillas y muñecas alineadas con la cadera y los hombros respectivamente. Activar el transversal abdominal llevando el ombligo a la columna con un 10% de fuerza. Descender los hombros y alinear la cabeza con ellos manteniendo la barbilla en posición neutra. Tal y como se observa en la imagen. Una vez establecida esta posición se proceden a realizar los ejercicios.</p>	
<p>1. Flexión y extensión cervical en cuadrupedia</p>	
<p>Mirar lentamente hacia el techo todo lo que sea posible y mantener esa posición entre 5 y 10 segundos. Posteriormente realizar una flexión cervical iniciándose desde la barbilla hasta que esta toque el pecho o no se pueda más.</p> <p>5 a 10 repeticiones</p>	

## 2. Rotación cervical en cuadrupedia

Adoptar la posición de cuadrupedia explicada anteriormente, rotar la cabeza a ambos lados manteniendo la espalda alineada. Tratar de llevar la barbilla a la altura del hombro para realizarlo correctamente.

5 a 10 repeticiones por lado

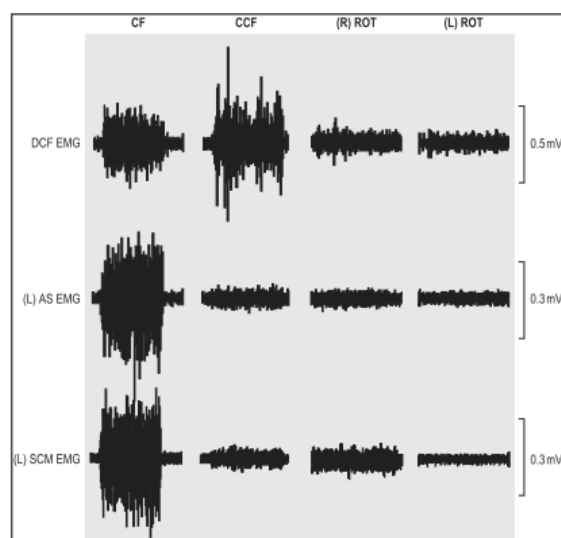


Esta tabla será imprimida y otorgada a cada sujeto que realice la intervención, para facilitar al paciente una guía en la que basarse a la hora de realizar los ejercicios programados.

### 4.7.2 Grupo experimental

En el grupo experimental, se realizan los mismos ejercicios que en el grupo control, pero se añade un entrenamiento analítico de la MFPC basado en la realización de la FCC con un PBU tal y como se lleva a cabo en el protocolo de tratamiento que expone O'Leary y Falla.(62)

Además, se justifica el uso de esta FCC en la ilustración 10, en la que se observa que la MFPC se activa principalmente durante la acción de FCC.



*Ilustración 10: Activación de los músculos del cuello en función de la acción. (4)*

El procedimiento que para el entrenamiento selectivo de la MFCP es el siguiente: Los participantes del grupo experimental realizarán un ejercicio de FCC en decúbito supino. Esta tarea implica una flexión del cráneo respecto de la columna cervical en la que se asegura que la parte posterior de la cabeza permanezca siempre en contacto con la superficie de apoyo, para facilitar la activación selectiva de la MFCP, evitando así la activación de la musculatura superficial. La contracción, se gradúa mediante el feedback que aporta la unidad de Biofeedback por presión o PBU (Stabilizer; Chattanooga Group Inc., Chattanooga, TN), la cual monitoriza y gradúa el efecto de rectitud cervical producida por el movimiento de FCC de los MFCP. La primera sesión será de familiarización, en la cual los sujetos tratarán de realizar correctamente una FCC. Una vez lograda, se establece el nivel de presión más alto en el que cada sujeto puede realizar una contracción de 10 segundos sin dolor. Una vez establecido este valor, se realizan las demás sesiones, partiendo a partir de ese valor y progresando en la intensidad de presión en la unidad PBU, la cual debe moverse siempre entre 20mmHg y 30mmHg. El ejercicio consiste en realizar 10 repeticiones de 10 segundos de duración con un intervalo de descanso de 10 segundos entre cada contracción a una intensidad indolora y determinada por el PBU. El sujeto irá aumentando la intensidad de presión en el PBU en 2mmHg en la siguiente sesión si realiza de forma efectiva las 10 repeticiones a la intensidad propuesta. (63,64)



*Ilustración 11: Uso del PBU en la FCC.*

(42)

## **5 Calendario previsto**

El estudio se inicia el 7 de enero de 2020. Los 6 primeros meses se centran en la elaboración y redacción del proyecto, el contrato del personal, la compra del material y el contacto con el CAP y los hospitales. Los siguientes 3 meses se obtendrá la muestra total del estudio y en octubre se iniciará la intervención de 3 meses de duración a los dos grupos y sus respectivas evaluaciones con las fechas tal y como se observan en el calendario expuesto en la ilustración 11. Los 3 meses próximos a la última evaluación se destinarán a analizar los datos extraídos, redactar los resultados y conclusiones y presentar el estudio. Finalmente, los últimos 2 meses se basarán en difundir los conocimientos que aporte el estudio a los posibles centros de interés sobre este.

<div>Enero 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr><tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		<div>Febrero 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr><tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	<div>Marzo 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr><tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr><tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr><tr><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					<div>Abril 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr><tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
			1	2	3	4																																																																																																																																																																																			
5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																			
12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																			
19	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																			
26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																				
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
						1																																																																																																																																																																																			
2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																			
9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																			
16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																																			
23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																																			
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																			
8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																																			
15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																																			
22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																																			
29	30	31																																																																																																																																																																																							
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
			1	2	3	4																																																																																																																																																																																			
5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																			
12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																			
19	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																			
26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																					
<div>Mayo 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr><tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr><tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							<div>Junio 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr><tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					<div>Julio 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr><tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		<div>Agosto 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr><tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
					1	2																																																																																																																																																																																			
3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																																			
10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																																			
17	18	19	20	21	22	23																																																																																																																																																																																			
24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																			
31																																																																																																																																																																																									
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																			
7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																																			
14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																			
21	22	23	24	25	26	27																																																																																																																																																																																			
28	29	30																																																																																																																																																																																							
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
			1	2	3	4																																																																																																																																																																																			
5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																			
12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																			
19	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																			
26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																				
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
						1																																																																																																																																																																																			
2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																			
9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																			
16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																																			
23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																																			
30	31																																																																																																																																																																																								
<div>septiembre 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr><tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr><tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				<div>Octubre 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr><tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr><tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<div>Noviembre 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr><tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr><tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr><tr><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						<div>Diciembre 2020</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr><tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr><tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
		1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																			
6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																			
13	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																																																																			
20	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																																																																			
27	28	29	30																																																																																																																																																																																						
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
				1	2	3																																																																																																																																																																																			
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																			
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																			
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																			
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																			
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																			
8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																																			
15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																																			
22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																																			
29	30																																																																																																																																																																																								
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
		1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																			
6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																			
13	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																																																																			
20	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																																																																			
27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																					
<div>Enero 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr><tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr><tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							<div>Febrero 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr><tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28							<div>Marzo 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr><tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				<div>Abril 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr><tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr><tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30								
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
					1	2																																																																																																																																																																																			
3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																																			
10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																																			
17	18	19	20	21	22	23																																																																																																																																																																																			
24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																			
31																																																																																																																																																																																									
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																			
7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																																			
14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																			
21	22	23	24	25	26	27																																																																																																																																																																																			
28																																																																																																																																																																																									
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																			
7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																																			
14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																			
21	22	23	24	25	26	27																																																																																																																																																																																			
28	29	30	31																																																																																																																																																																																						
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
				1	2	3																																																																																																																																																																																			
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																			
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																			
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																			
25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																				
<div>Mayo 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr><tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						<div>Junio 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr><tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr><tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				<div>Julio 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr><tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr><tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<div>Agosto 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr><tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr><tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr><tr><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31											
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
						1																																																																																																																																																																																			
2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																			
9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																			
16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																																			
23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																																			
30	31																																																																																																																																																																																								
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
		1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																			
6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																			
13	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																																																																			
20	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																																																																			
27	28	29	30																																																																																																																																																																																						
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
				1	2	3																																																																																																																																																																																			
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																			
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																			
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																			
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																			
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																			
8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																																			
15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																																			
22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																																			
29	30	31																																																																																																																																																																																							
<div>Septiembre 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr><tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			<div>Octubre 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr><tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr><tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							<div>Noviembre 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr><tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					<div>Diciembre 2021</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr><tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31								
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
			1	2	3	4																																																																																																																																																																																			
5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																			
12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																			
19	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																			
26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																					
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
					1	2																																																																																																																																																																																			
3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																																			
10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																																			
17	18	19	20	21	22	23																																																																																																																																																																																			
24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																			
31																																																																																																																																																																																									
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																			
7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																																			
14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																			
21	22	23	24	25	26	27																																																																																																																																																																																			
28	29	30																																																																																																																																																																																							
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
			1	2	3	4																																																																																																																																																																																			
5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																			
12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																			
19	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																			
26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																				
<div>Enero 2022</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr><tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						<div>Febrero 2022</div> <table><tr><td>Do.</td><td>Lu.</td><td>Ma.</td><td>Mi.</td><td>Ju.</td><td>Vi.</td><td>Sá.</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr><tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr><tr><td>27</td><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28						<div>Preparación y puesta a punto del proyecto</div> <div>Obtención de la muestra del estudio</div> <div>Evaluación de los sujetos</div> <div>Intervención del grupo Control</div> <div>Intervención del grupo experimental</div> <div>Evaluación de los resultados y conclusiones</div> <div>Divulgación y exposición del proyecto</div>																																																																																												
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
						1																																																																																																																																																																																			
2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																			
9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																			
16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																																			
23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																																			
30	31																																																																																																																																																																																								
Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.																																																																																																																																																																																			
		1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																			
6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																			
13	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																																																																			
20	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																																																																			
27	28																																																																																																																																																																																								

Ilustración 12: Calendario del proyecto

## **6 Limitaciones y posibles sesgos**

Existen limitaciones y posibles sesgos que pueden ver afectada la calidad del estudio y se deben de conocer, con tal de prevenirlos en la medida de lo posible, y a su vez tener presente la calidad que tiene el estudio.

Por lo que hace al diseño del estudio, no se ha podido realizar un triple ciego, ya que cegar al fisioterapeuta que tratara a los sujetos es imposible debido a su formación profesional. Aun así, es posible que algún sujeto deduzca en que grupo está por el tratamiento concreto efectuado y una búsqueda sencilla por internet.

La muestra puede ser sesgada por posibles limitaciones como una falta de muestra obtenida en comparación con la calculada, limitando así la validez interna del estudio. Esto puede ser posible ya que la población de Lleida no abarca un gran número de lesiones de este tipo, y el diagnostico concreto para el que se prepara el estudio reduciría más el número de posibles participantes.

Una limitación posible durante el trascurso de la intervención es el abandono de los participantes o falta de participación en las sesiones y sobretodo en las evaluaciones a largo plazo de 6 y 12 meses.

Los participantes pueden fingir o alargar el tratamiento debido al sesgo económico que facilitan los seguros de los afectados por esta patología tras un accidente de tráfico.

Por lo que hace a los instrumentos de medida de las variables del estudio, la principal limitación es el factor técnico del evaluado para el uso y la aplicación del programa Space Fastrak, así como la interpretación de los resultados de esta herramienta.

Finalmente, es importante destacar un sesgo en la realización de los ejercicios de ambos grupos, ya que algún ejercicio del grupo control se asocia a la acción y función de la MFCP. En el grupo experimental el entrenamiento de la MFCP es mucho más amplia, selectiva y específica que en el grupo control, pero en ambos grupos se trabaja, aunque sea mínimamente mediante el protocolo establecido por la guía clínica seleccionada.

## **7 Problemas éticos**

En este estudio se aplicarán medidas para garantizar los principios básicos de la bioética actual en investigación, la legislación internacional y la nacional. Tal y como se ha comentado anteriormente, los sujetos serán previamente seleccionados, informados del estudio, los posibles riesgos y sus derechos, para dar su consentimiento legal y proceder con la intervención. Por lo que en esta intervención se cumplirán el Real Decreto 1720/2007 y el artículo 6 de la ley 21/2000 de Cataluña. (61,64)

Por lo que respecta a la bioética, en el consentimiento informado se seguirán los principios básicos del Informe Belmont, en el cual se determinan los requisitos básicos del consentimiento informado, los beneficios, la valoración de los riesgos y como debe ser la selección de los sujetos.(65)

Se tiene en completa consideración el código de Núremberg, los principios éticos de la última declaración de Helsinki y los criterios que expone el CEI. (67,68)

Finalmente, los investigadores declararan que no existe ningún conflicto de interés en el estudio.

## **8 Organización del estudio**

Para exponer de forma más detallada el procedimiento que sale expuesto en el calendario, distribuiremos el proyecto en 3 fases. La fase previa al proyecto, la fase de intervención y recogida de datos y la fase de análisis de datos.

### **1) Fase previa al proyecto**

En esta fase del proyecto se lleva a cabo la preparación y puesta a punto del proyecto y la obtención de la muestra que se observan en el calendario. Se llevará a cabo la justificación del proyecto, el planteamiento del protocolo de intervención y la preparación de los recursos necesarios para llevarlo a cabo. Todo este proceso lo llevará a cabo el investigador principal, además de la redacción e impresión de la hoja de información al paciente y el consentimiento informado. Posteriormente, se reúne a los trabajadores del estudio y se forma a cada uno de ellos en el trabajo que deben llevar a cabo en el proyecto. Finalmente, se pone en contacto con el encargado de coordinar el proyecto en las instituciones del CAP y los hospitales de Lleida para empezar a obtener la muestra, y disponer del espacio necesario para realizar la



intervención.

## 2) Fase de intervención y recogida de datos

Una vez iniciada la obtención de la muestra, la formación de los trabajadores y la obtención de los recursos necesarios, se procede a realizar la intervención en los dos grupos. Los sujetos intervenidos serán evaluados en la primera semana de cada uno de los 3 meses de la intervención, a los 6 meses y a los 12 meses de realizar la intervención. La intervención se llevará a cabo en la facultad de Enfermería y Fisioterapia de la UdL o en el hospital universitario Arnau de Vilanova, en función de la disponibilidad y los servicios que puedan ofrecer dichas instituciones. La intervención se realizará 2 veces a la semana, con los grupos de intervención en días separados.

## 3) Fase de análisis de datos

En esta fase el informático estadístico analizará los datos obtenidos en las evaluaciones y los resultados que lleven a cabo estos resultados en su despacho. Una vez analizados, se enviará el análisis al investigador principal que procederá a realizar una redacción sobre los resultados, las conclusiones del trabajo. Posteriormente se procederá a divulgar y transmitir los resultados del estudio mediante charlas divulgativas a centros que traten este tipo de patologías, redes sociales, centros de atención primaria, e inclusive, a las empresas de seguros.

Por lo que hace a las diferentes responsabilidades del personal que trabaja en este proyecto, delimitamos las siguientes:

- Investigador principal: Redacción del proyecto, responsable del procedimiento, encargado en formar a los trabajadores, coordinar el proyecto y divulgar y transmitir los resultados obtenidos.
- Fisioterapeuta: Realizar la intervención de forma eficaz siguiendo los valores establecidos
- Evaluador: Obtener los datos acerca de las diferentes variables del estudio de los sujetos intervenidos.
- Informático estadístico: Análisis estadístico de los datos y de los resultados de los datos obtenidos
- Centros de captación de la muestra: Facilitar una instalación donde poder proceder a la intervención y conseguir la muestra del estudio

- Becario: Pasar los datos obtenidos por los evaluadores a Excel, citar a los pacientes, ponerse en contacto con los centros asociados al estudio, comprar el material necesario y gestionar los horarios de las intervenciones de ambos grupos.

## 9 Presupuesto

Para establecer el presupuesto de este estudio se hace una estimación económica aproximada donde se tiene en cuenta recursos humanos, las instalaciones y el material necesario.

*Tabla 5: Presupuesto del estudio*

<b>Presupuesto para el estudio</b>			
Recursos humanos			
Contratos	Nº	Coste por contrato	Total
Becario	1	0,00 €	0,00 €
Evaluador	1	15€/h x 48h	720 €
Fisioterapeuta	1	15€/h x 192h	2.880 €
Estadístico	1	1.000 €	1.000 €
Recursos tangibles			
Material de la intervención	Unidades	Coste por unidad	Total
Programa SPSS	1	15,58 €	15,58 €
Space Fastrak 3D	1	6.350,00 €	6.350,00 €
Pressure Biofeedback Unit- Stabilizer (PBU)	2	50,66 €	101,32 €
Material fungible	Unidades	Coste por unidad	Total
Pack 100uds folios blancos dina A4	10	3,43 €	34,30 €
Pack Bolígrafos BIC azules 50uds	1	13,00 €	13,00 €
Impresiones	1000	0,03 €	30,00 €
Instalaciones e infraestructuras			
Instalación	Unidades	Coste por unidad	Total
Sala de intervención	2	0 €	0 €
<b>TOTAL</b>			<b>11.144,20 €</b>

## 10 Bibliografía

1. Jesús R, Ramos R, Raúl C, Ramos JR. Síndrome de latigazo cervical. Características epidemiológicas de los pacientes evaluados en la Unidad Médica de Valoración de Incapacidades de Madrid. *Med Segur Trab.* 2011;57(225):348–60.
2. Brugnoli G, Alpini DC. Whiplash Injuries. Diagnosis and Treatment. 2014. 393 p.
3. Bogduk N. Functional anatomy of the spine [Internet]. 1st ed. Vol. 136, Handbook of Clinical Neurology. Elsevier B.V.; 2016. 675–688 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-53486-6.00032-6>
4. Gwendolen Jull, Michele Sterling, Deborah Falla JT. Whiplash, Headache, and Neck Pain. Social Science. 2008. 239 p.
5. Hoffman MR, Daniels MJ. The Cervical Spine. *Common Musculoskelet Probl.* 2010;1(2):13.
6. Roche CJ, King SJ, Dangerfield PH, Carty HM. The atlanto-axial joint: Physiological range of rotation on MRI and CT. *Clin Radiol.* 2002;57(2):103–8.
7. Acevedo Suárez Y. Anatomía zona cervical, funcionalidad y el Pilates en reforma. 2013 [cited 2019 Mar 16]; Available from: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/38774>
8. Ombregt L. Applied anatomy of the cervical spine. *A Syst Orthop Med.* 2013;6.
9. Netter M, Frank H. Atlas de Anatomía Humana (4ª ED). 4th ed. Barcelona; 2011. 631 p.
10. Michele Sterling JK. Whiplash: Evidence Base for Clinical Practice [Internet]. Pike C, editor. Melinda McEvoy; 2011. 197 p. Available from: [https://books.google.es/books/about/Whiplash.html?id=KUKigld4E-4C&redir\\_esc=y](https://books.google.es/books/about/Whiplash.html?id=KUKigld4E-4C&redir_esc=y)
11. Arregui-Dalmases C, Combalía A, Velazquez-Ameijide J, Sanchez-Molina D, Teixeira R. Biomecánica del latigazo cervical: conceptos cinemáticos y dinámicos. *Rev Esp Med Leg* [Internet]. 2013;39(3):99–105. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reml.2012.10.005>

12. Davis J, Ziemba MA, Teresi LM, Bradley G. Spine Hyperextension Injuries : Radiology. :245–51.
13. Kinoshita H. Pathology of hyperextension injuries of the cervical spine Autopsies were performed between 1957 and 1987 on 31 patients with traumatic spinal cord injuries . Among these there were nine patients with hypertension injuries to the cervical spine composed o. 1994;32:367–74.
14. Shea M, Wittenberg RH, Edwards WT, White AA, Hayes WC. In vitro hyperextension injuries in the human cadaveric cervical spine. J Orthop Res. 1992;10(6):911–6.
15. Stemper BD, Yoganandan N, Pintar FA, Rao RD. Anterior longitudinal ligament injuries in whiplash may lead to cervical instability. Med Eng Phys. 2006;28(6):515–24.
16. Svensson MY, Aldman B, Hansson H a, Lövsund P, Seeman T, Suneson a, et al. Pressure Effects in the Spinal Canal during Whiplash Extension Motion: A Possible Cause of Injury to the Cervical Spinal Ganglia. Int IRCOBI Conf Biomech Impacts. 1993;(1986):189–200.
17. Radanov B, Sturzenegger M, Di Stefano G. Long-term outcome after whiplash injury. A 2-year follow-up considering features of injury mechanism and somatic, radiologic, and psychosocial findings. 1995;74(5):281–97. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7565068>
18. Ahlbom A, Skillgate E, Holm LW, Cassidy JD, Carroll LJ. Expectations for Recovery Important in the Prognosis of Whiplash Injuries. PLoS Med. 2008;5(5):e105.
19. Brault JR, Siegmund GP, Wheeler JB. Cervical muscle response during whiplash: Evidence of a lengthening muscle contraction. Clin Biomech. 2000;15(6):426–35.
20. Stemper BD, Yoganandan N, Pintar FA. Gender- and region-dependent local facet joint kinematics in rear impact: Implications in whiplash injury. Spine (Phila Pa 1976). 2004;29(16):1764–71.
21. Yoganandan N, Cusick JF, Pintar FA, Rao RD. Whiplash injury determination with conventional spine imaging and cryomicrotomy. Spine (Phila Pa 1976).

- 2001;26(22):2443–8.
22. Kallakuri S, Singh A, Chen C, Cavanaugh JM. Demonstration of substance P, calcitonin gene-related peptide, and protein gene product 9.5 containing nerve fibers in human cervical facet joint capsules. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(11):1182–6.
  23. Barnsley L, Lord SM, Wallis BJ, Bogduk N. The prevalence of chronic cervical zygapophysial joint pain after whiplash. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 1995;20(1):20–5; discussion 26. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7709275>
  24. Ba V. Epidemiología y repercusiones socioeconómicas del Síndrome de Latigazo Cervical Epidemiology and socialedconomics aspects of whiplash syndrome. 2009;15–26.
  25. Aso Escario J, Martínez Quiñones JV, Aso-Vizán A SSC, R AC. El esguince cervical como accidente laboral. *Epidemiología y resultados de un protocolo de abordaje multiaxial*. *Rev Esp Med Leg*. 2017;43(2):47–57.
  26. Pacheco Palma E. Esguince cervical por accidente de tráfico laboral in itinere. Influencia de la existencia de la presentación económica en su evolución. Universidad Internacional de Andalucía; 2018.
  27. Saragiotto BT, Michaleff ZA. The Canadian C-Spine Rule. *J Physiother* [Internet]. 2016;62(3):170. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2016.04.001>
  28. Stiell IG, Clement CM, McKnight RD, Brison R, Schull MJ, Rowe BH, et al. Low-Risk Criteria in Patients with Trauma. *N Engl J Med*. 2003;349(26):2510–8.
  29. Accidents Authority M. Guidelines for the management of acute whiplash-associated disorders for health professionals, third edition 2014. Vol. 3, Nsw. 2014.
  30. Sterling M. A proposed new classification system for whiplash associated disorders - Implications for assessment and management. *Man Ther*. 2004;9(2):60–70.
  31. Söderlund A, Nordgren L, Sterling M, Stålnacke BM. Exploring patients' experiences of the whiplash injury-recovery process – A meta-synthesis. *J Pain*

Res. 2018;11:1263–71.

32. Campbell L, Smith A, McGregor L, Sterling M. Psychological Factors and the Development of Chronic Whiplash-associated Disorder(s). Vol. 34, *Clinical Journal of Pain*. 2018. 755–768 p.
33. Sterling M. Physiotherapy management of whiplash-associated disorders (WAD). *J Physiother* [Internet]. 2014;60(1):5–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2013.12.004>
34. Smith AD, Schneider G. Psychological Manifestations and Chronic Pain in Whiplash-Associated Disorder Mechanisms: The Whole Pie, Please. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 2019;49(3):118–21. Available from: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2019.0603>
35. O’Leary S, Falla D, Elliott JM, Jull G. Muscle Dysfunction in Cervical Spine Pain: Implications for Assessment and Management. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2009;39(5):324–33.
36. Jull GA. Deep Cervical Flexor Muscle Dysfunction in Whiplash. *J Musculoskelet Pain*. 2005;8(1–2):143–54.
37. Jun I, Kim K. A Comparison of the Deep Cervical Flexor Muscle Thicknesses in Subjects with and without Neck Pain during Craniocervical Flexion Exercises. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(11):1373–5.
38. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(19):2108–14.
39. Woodhouse A, Vasseljen O. Altered motor control patterns in whiplash and chronic neck pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008;9:1–10.
40. Kelly M, Cardy N, Melvin E, Reddin C, Ward C, Wilson F. The craniocervical flexion test: An investigation of performance in young asymptomatic subjects. *Man Ther* [Internet]. 2013;18(1):83–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2012.04.008>
41. Jull GA, O’Leary SP, Falla DL. Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. *J Manipulative Physiol Ther*.

2008;31(7):525–33.

42. Holm LW, Côté P, Guzman J, Cassidy JD, Nordin M, Carragee EJ, et al. Clinical Practice Implications of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2009;33(Supplement):S199–213. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.11.023>
43. Gross A, Goldsmith CH, Hoving JL, Brønfort G, Kay TM. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;(3).
44. K. P, S. K. Acute whiplash associated disorders (WAD). *Open Access Emerg Med* [Internet]. 2011;3:29–32. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L368878283%5Cnhttp://www.dovepress.com/getfile.php?fileID=9861%5Cnhttp://dx.doi.org/10.2147/OAEM.S17853%5Cnhttp://rd8hp6du2b.search.serialssolutions.com?sid=EMBASE&issn=11791500&id=d>
45. Javanshir K, Amiri M, Mohseni Bandpei MA, De Las Penas CF, Rezasoltani A. The effect of different exercise programs on cervical flexor muscles dimensions in patients with chronic neck pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2015;28(4):833–40.
46. Blomgren J, Strandell E, Jull G, Vikman I, Røijezon U. Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: A systematic review 11 Medical and Health Sciences 1103 Clinical Sciences. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):1–17.
47. Borisut S, Vongsirinavarat M, Vachalathiti R, Sakulsriprasert P. Effects of Strength and Endurance Training of Superficial and Deep Neck Muscles on Muscle Activities and Pain Levels of Females with Chronic Neck Pain. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(9):1157–62.
48. Laporte JR. Principios básicos de investigación clínica. 2001. 206 p.
49. Lazcano-Ponce E, Salazar-Martinez E, Gutiérrez-Castrelló P, Angeles-Llerenas A, Hernández-Garduño A, Viramontes JL. Ensayos clínicos aleatorizados: Variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. *Salud Publica Mex*. 2004;46(6):559–84.

50. Henríquez E, Zepeda I. Elaboración de un Artículo Científico de Investigación. Cienc y enfermería [Internet]. 2004;10(1):17–21. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95532004000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532004000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
51. Fernández P. Investigación: Determinación del tamaño muestral [Internet]. [www.fisterra.com](http://www.fisterra.com). 1996 [cited 2019 May 15]. p. 3. Available from: <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp#tamaño>
52. Amiri M, Jull G, Bullock-Saxton J. Measuring range of active cervical rotation in a position of full head flexion using the 3D fastrak measurement system: An intra-tester reliability study. *Man Ther*. 2003;8(3):176–9.
53. Andrade Ortega JA. Validación De Una Versión Española Del “ Neck Disability Index” y su uso de la misma para investigar la eficacia de la diatermia por microondas en el dolor cervical crónico inespecífico. 2012.
54. Kumbhare D, Parkinson W, Upadhye S, Cherian J, Adachi J, Sne N, et al. Validity of the Neck Disability Index for measuring impairment in whiplash. *J Pain* [Internet]. 2012;13(4):2. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2012.01.016>
55. Vernon H. The Neck Disability Index: *J Musculoskelet Pain*. 2005;4(4):95–104.
56. Howell ER. The association between neck pain, the Neck Disability Index and cervical ranges of motion: a narrative review. *J Can Chiropr Assoc* [Internet]. 2011;55(3):211–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21886283>  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3154067>
57. Macías JA, Royuela A. La versión española del índice de calidad de sueño de Pittsburgh. *Inf psiquiátricas* [Internet]. 1996;146(4):465–72. Available from: [https://www.academia.edu/32614953/La\\_versión\\_española\\_del\\_Índice\\_de\\_Calidad\\_de\\_Sueño\\_de\\_Pittsburgh](https://www.academia.edu/32614953/La_versión_española_del_Índice_de_Calidad_de_Sueño_de_Pittsburgh)
58. Kovacs FM, Seco J, Royuela A, Melis S, Sánchez C, Díaz-Arribas MJ, et al. Patients with Neck Pain are Less Likely to Improve if They Experience Poor Sleep Quality: A Prospective Study in Routine Practice. *Clin J Pain*. 2015;31(8):713–21.



59. Valenza MC, Valenza G, González-Jiménez E, De-La-Llave-Rincón AI, Arroyo-Morales M, Fernández-De-Las-Peñas C. Alteration in sleep quality in patients with mechanical insidious neck pain and whiplash-associated neck pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2012;91(7):584–91.
60. Hita-Contreras F, Martínez-López E, Latorre-Román PA, Garrido F, Santos MA, Martínez-Amat A. Reliability and validity of the Spanish version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) in patients with fibromyalgia. *Rheumatol Int.* 2014;34(7):929–36.
61. Jefatura de Estado. 18 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal. Boletín Of del Estado [Internet]. 1999;298:22. Available from: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1999-23750&p=20110305&tn=1#t1i>
62. O'Leary S, Falla D, Hodges PW, Jull G, Vicenzino B. Specific Therapeutic Exercise of the Neck Induces Immediate Local Hypoalgesia. *J Pain.* 2007;8(11):832–9.
63. Kang DY. Deep cervical flexor training with a pressure biofeedback unit is an effective method for maintaining neck mobility and muscular endurance in college students with forward head posture. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(10):3207–10.
64. Catalunya PJ de. LLEI 21/2000, de 29 de desembre, sobre els drets d'informació concernent la salut i l'autonomia del pacient, i la documentació clínica. 2000 p. 1–10.
65. Instituto Nacional de los Estados Unidos. The Belmont Report Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research. *Obs Bioètica i Dret* [Internet]. 1979;4–6. Available from: <http://www.pcb.ub.edu/bioeticaidret/archivos/norm/InformeBelmont.pdf>
66. Asociación médica mundial. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. WMA. 2013;1(1):9.
67. Quezada FLÁ. Pautas Éticas De Investigación En Sujetos Humanos : Nuevas Perspectivas. *Investigación en Sujetos Humanos: Experiencia Internacional.* 2003. 1–151 p.

## 11 Anexos

### Anexo I: Canadian C-Spine Rule

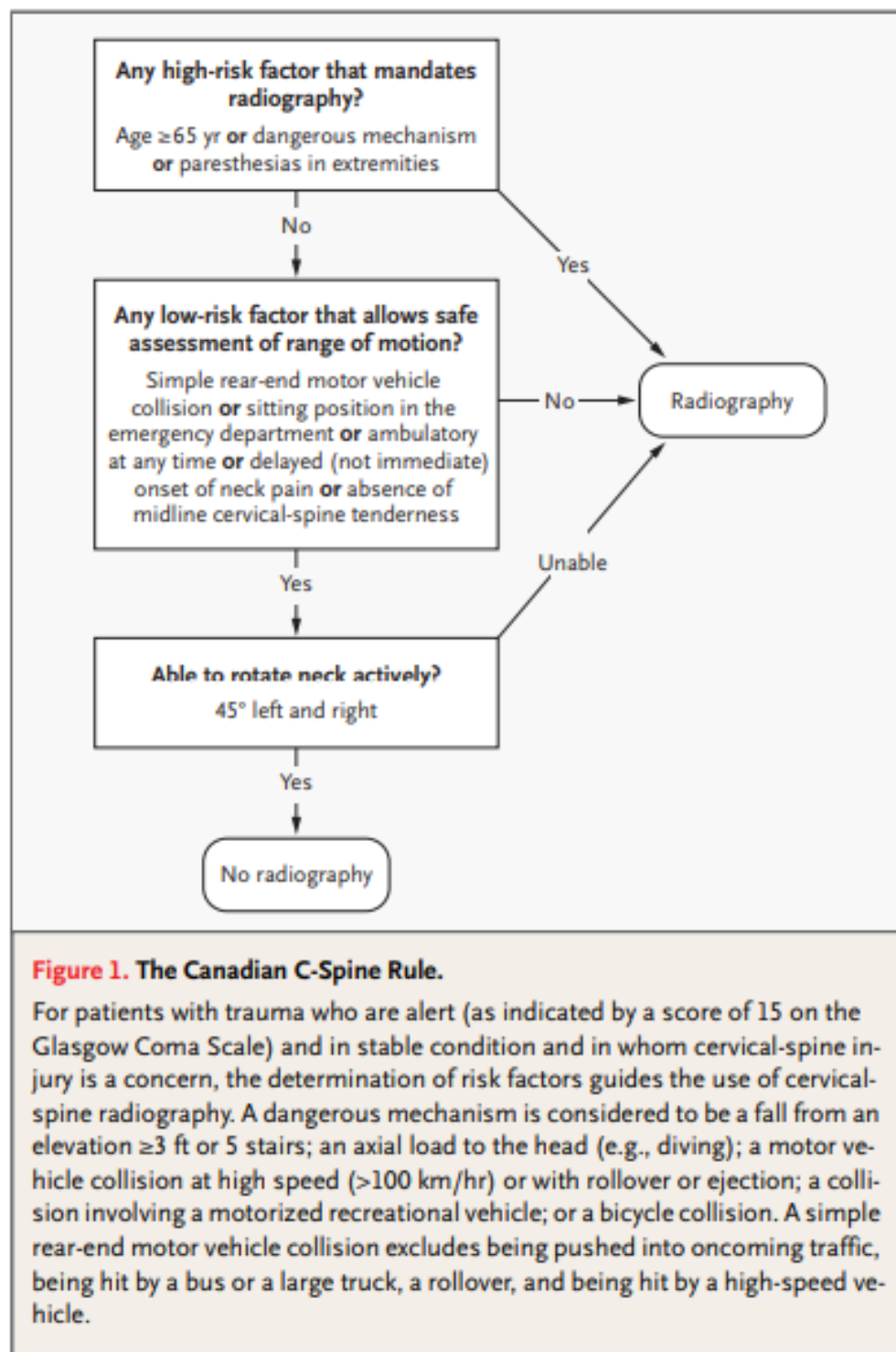


Ilustración 13: Canadian C-Spine Rule

## Anexo II: V. E. del Índice de Discapacidad Cervical (NDI)

Nombre:  
Fecha:  
Domicilio:  
Profesión:  
Edad:

Por favor, lea atentamente las instrucciones:

Este cuestionario se ha diseñado para dar información a su médico sobre cómo le afecta a su vida diaria el dolor de cuello. Por favor, rellene todas las preguntas posibles y marque en cada una SÓLO LA RESPUESTA QUE MÁS SE APROXIME A SU CASO. Aunque en alguna pregunta se pueda aplicar a su caso más de una respuesta, marque sólo la que represente mejor su problema.

### Pregunta I: Intensidad del dolor de cuello

- ☐ No tengo dolor en este momento
- ☐ El dolor es muy leve en este momento
- ☐ El dolor es moderado en este momento
- ☐ El dolor es fuerte en este momento
- ☐ El dolor es muy fuerte en este momento
- ☐ En este momento el dolor es el peor que uno se puede imaginar

### Pregunta II: Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- ☐ Puedo cuidarme con normalidad sin que me aumente el dolor
- ☐ Puedo cuidarme con normalidad, pero esto me aumenta el dolor
- ☐ Cuidarme me duele de forma que tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- ☐ Aunque necesito alguna ayuda, me las arreglo para casi todos mis cuidados
- ☐ Todos los días necesito ayuda para la mayor parte de mis cuidados
- ☐ No puedo vestirme, me lavo con dificultad y me quedo en la cama

### Pregunta III: Levantar pesos

- ☐ Puedo levantar objetos pesados sin aumento del dolor
- ☐ Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor
- ☐ El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero lo puedo hacer si están colocados en un sitio fácil como, por ejemplo, en una mesa
- ☐ El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo levantar objetos medianos o ligeros si están colocados en un sitio fácil
- ☐ Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- ☐ No puedo levantar ni llevar ningún tipo de peso

### Pregunta IV: Lectura

- ☐ Puedo leer todo lo que quiera sin que me duela el cuello
- ☐ Puedo leer todo lo que quiera con un dolor leve en el cuello
- ☐ Puedo leer todo lo que quiera con un dolor moderado en el cuello
- ☐ No puedo leer todo lo que quiero debido a un dolor moderado en el cuello
- ☐ Apenas puedo leer por el gran dolor que me produce en el cuello
- ☐ No puedo leer nada en absoluto

### Pregunta V: Dolor de cabeza

- ☐ No tengo ningún dolor de cabeza
- ☐ A veces tengo un pequeño dolor de cabeza
- ☐ A veces tengo un dolor moderado de cabeza
- ☐ Con frecuencia tengo un dolor moderado de cabeza
- ☐ Con frecuencia tengo un dolor fuerte de cabeza
- ☐ Tengo dolor de cabeza casi continuo

### Pregunta VI: Concentrarse en algo

- ☐ Me concentro totalmente en algo cuando quiero sin dificultad
- ☐ Me concentro totalmente en algo cuando quiero con alguna dificultad
- ☐ Tengo alguna dificultad para concentrarme cuando quiero
- ☐ Tengo bastante dificultad para concentrarme cuando quiero
- ☐ Tengo mucha dificultad para concentrarme cuando quiero
- ☐ No puedo concentrarme nunca

### Pregunta VII: Trabajo y actividades habituales

#### Pregunta VII: Trabajo\*

- ☐ Puedo trabajar todo lo que quiero
- ☐ Puedo hacer mi trabajo habitual, pero no más
- ☐ Puedo hacer casi todo mi trabajo habitual, pero no más
- ☐ No puedo hacer mi trabajo habitual
- ☐ A duras penas puedo hacer algún tipo de trabajo
- ☐ No puedo trabajar en nada

#### Pregunta VIII: Conducción de vehículos

- ☐ Puedo conducir sin dolor de cuello
- ☐ Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un ligero dolor de cuello
- ☐ Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un moderado dolor de cuello
- ☐ No puedo conducir todo lo que quiero debido al dolor de cuello
- ☐ Apenas puedo conducir debido al intenso dolor de cuello
- ☐ No puedo conducir nada por el dolor de cuello

### Pregunta IX: Sueño

- ☐ No tengo ningún problema para dormir
- ☐ El dolor de cuello me hace perder menos de 1 hora de sueño cada noche  
Pierdo menos de 1 hora de sueño cada noche por el dolor de cuello\*
- ☐ El dolor de cuello me hace perder de 1 a 2 horas de sueño cada noche  
Pierdo de 1 a 2 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello\*
- ☐ El dolor de cuello me hace perder de 2 a 3 horas de sueño cada noche  
Pierdo de 2 a 3 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello\*
- ☐ El dolor de cuello me hace perder de 3 a 5 horas de sueño cada noche  
Pierdo de 3 a 5 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello\*
- ☐ El dolor de cuello me hace perder de 5 a 7 horas de sueño cada noche  
Pierdo de 5 a 7 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello\*

### Pregunta X: Actividades de ocio

- ☐ Puedo hacer todas mis actividades de ocio sin dolor de cuello
- ☐ Puedo hacer todas mis actividades de ocio con algún dolor de cuello
- ☐ No puedo hacer algunas de mis actividades de ocio por el dolor de cuello
- ☐ Sólo puedo hacer unas pocas actividades de ocio por el dolor de cuello
- ☐ Apenas puedo hacer las cosas que me gustan debido al dolor del cuello
- ☐ No puedo realizar ninguna actividad de ocio

\*Texto utilizado previamente a los cambios propuestos a raíz de los problemas de comprensión.

Ilustración 14: Índice de Discapacidad Cervical (NDI)

## Anexo III: V. E. de Nortwick Pain Questionnaire (NPQ)

---

### Appendix I. Cuestionario de dolor cervical.

Este cuestionario va dirigido a conocer como puede afectar el dolor cervical a su vida diaria. Por favor, conteste cada pregunta marcando con una X, una sola alternativa.

1. - Intensidad del dolor cervical
  - No tengo dolor en este momento
  - El dolor es leve en este momento
  - El dolor es moderado en este momento
  - El dolor es severo en este momento
  - El dolor es el peor imaginable en este momento
2. - Dolor cervical y sueño
  - El dolor no me altera el sueño
  - El dolor ocasionalmente me altera el sueño
  - El dolor regularmente me altera el sueño
  - Duermo menos de 5 horas diarias a causa del dolor
  - Duermo menos de 2 horas diarias a causa del dolor
3. - Pinchazos u hormigueos en los brazos por la noche
  - No tengo pinchazos u hormigueos por la noche
  - Ocasionalmente tengo pinchazos u hormigueos por la noche
  - Mi sueño es habitualmente alterado por pinchazos u hormigueos
  - A causa de los pinchazos u hormigueos duermo menos de 5 horas diarias
  - A causa de los pinchazos u hormigueos duermo menos de 2 horas diarias
4. - Duración de los síntomas
  - Mi cuello y brazos los siento normales durante todo el día
  - Tengo síntomas en el cuello y brazos cuando me despierto y me duran menos de 1 hora
  - Tengo síntomas de forma intermitente durante un tiempo al día de 1-4 horas
  - Tengo síntomas de forma intermitente durante un tiempo al día mayor de 4 horas
  - Tengo síntomas continuamente todo el día
5. - Coger pesos
  - Puedo coger objetos pesados sin que me aumente el dolor
  - Puedo coger objetos pesados, pero me aumenta el dolor
  - El dolor me impide coger objetos pesados, pero puedo coger objetos de peso medio
  - Solo puedo levantar objetos de poco peso
  - No puedo levantar ningún peso
6. - Leer y ver la T.V.
  - Puedo hacerlo tanto tiempo como quiero
  - Puedo hacerlo tanto tiempo como quiero, si estoy en una postura cómoda
  - Puedo hacerlo tanto tiempo como quiero, pero me produce aumento del dolor
  - El dolor me obliga a dejar de hacerlo m's pronto de lo que me gustaría
  - El dolor me impide hacerlo
7. - Trabajo
  - Puedo hacer mi trabajo habitual sin que aumente el dolor
  - Puedo hacer mi trabajo habitual, pero me aumenta el dolor
  - Tengo que reducir mi tiempo de trabajo habitual a la mitad por el dolor
  - Tengo que reducir mi tiempo de trabajo habitual a la cuarta parte por el dolor
  - El dolor me impide trabajar
8. - Actividades sociales.
  - Mi vida social es normal y no me produce aumento del dolor
  - Mi vida social es normal, pero me aumenta el grado de dolor
  - El dolor ha limitado mi vida social, pero todavía soy capaz de salir de casa
  - El dolor ha limitado mi vida social ha permanecer en casa
  - No tengo vida social a causa del dolor

*Ilustración 15: Versión española del Nortwick Pain Questionnaire (NPQ)*

## Anexo IV: V.E. del Índice de calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI)

### Apéndice 1

#### ÍNDICE DE CALIDAD DE SUEÑO DE PITTSBURGH (PSQI)

APELLIDOS:

NOMBRE:

N.º HISTORIA CLÍNICA:

EDAD:

SEXO:

PROFESIÓN

FECHA:

#### Instrucciones

Las siguientes preguntas se refieren a la forma en que normalmente ha dormido únicamente durante el último mes. Sus respuestas intentarán ajustarse de la manera más exacta a lo ocurrido durante la mayor parte de los días y noches del último mes.

Por favor, conteste a TODAS las preguntas.

1. Durante el último mes: ¿Cuál ha sido, normalmente, su hora de acostarse?

APUNTE LA HORA HABITUAL DE ACOSTARSE:

2. ¿Cuánto tiempo ha tardado en dormirse, normalmente, las noches, del último mes?

APUNTE EL TIEMPO EN MINUTOS:

3. ¿A qué hora se ha levantado habitualmente por la mañana durante el último mes?

Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- d) No poder respirar bien.  
Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- e) Toser o roncar ruidosamente.  
Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- f) Sentir frío.  
Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- g) Sentir demasiado calor.  
Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- h) Tener pesadillas o malos sueños.  
Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- i) Sufrir dolores.  
Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- j) Otras razones (por favor, descríbalas a continuación).

6. Durante el último mes, ¿cómo valoraría, en conjunto, la calidad de su sueño?

Bastante buena \_\_\_\_  
Buena \_\_\_\_  
Mala \_\_\_\_  
Bastante mala \_\_\_\_

7. Durante el último mes, ¿cuántas veces habrá tomado medicinas (por su cuenta o recetadas por el médico) para dormir?

Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

8. Durante el último mes, ¿cuántas veces ha sentido somnolencia mientras conducía, comía, o desarrollaba alguna otra actividad?

Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

APUNTE LA HORA HABITUAL DE LEVANTARSE:

4. ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido verdaderamente cada noche durante el último mes? (El tiempo puede ser diferente al que usted permanezca en la cama).

APUNTE LAS HORAS QUE CREA HABER DORMIDO:

Para cada una de las siguientes preguntas, elija la respuesta que más se ajuste a su caso. Intente contestar a TODAS las preguntas.

5. Durante el último mes, ¿cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de:

- a) No poder conciliar el sueño en la primera media hora.  
Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- b) Despertarse durante la noche o de madrugada.  
Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- c) Tener que levantarse para ir al servicio.  
Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_

9. Durante el último mes, ¿ha representado para usted mucho problema el tener ánimos para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?

Ningún problema \_\_\_\_  
Sólo un leve problema \_\_\_\_  
Un problema \_\_\_\_  
Un grave problema \_\_\_\_

10. ¿Duerme usted solo o acompañado?

Solo \_\_\_\_  
Con alguien en otra habitación \_\_\_\_  
En la misma habitación, pero en otra cama \_\_\_\_  
En la misma cama \_\_\_\_

POR FAVOR, SÓLO CONTESTE A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS EN EL CASO DE QUE DUERMA ACOMPAÑADO.

Si usted tiene pareja, o compañer/a de habitación, pregúntele si durante el último mes usted ha tenido:

- a) Ronquidos ruidosos.  
Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- b) Grandes pausas entre respiraciones, mientras duerme.

Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- c) Sacudidas o espasmos de piernas mientras duerme.

Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- d) Episodios de desorientación o confusión mientras duerme.

Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

- e) Otros inconvenientes mientras usted duerme (por favor, descríbalos a continuación):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Ninguna vez en el último mes \_\_\_\_  
Menos de una vez a la semana \_\_\_\_  
Una o dos veces a la semana \_\_\_\_  
Tres o más veces a la semana \_\_\_\_

Ilustración 16: Versión española del Índice de calidad de sueño de Pittsburgh

## **Anexo V: Documento informativo del estudio**

### **INFORMACIÓN DEL ESTUDIO**

Estudio: Efectividad del entrenamiento de la musculatura flexora profunda del cuello en pacientes con Síndrome de latigazo cervical: Estudio controlado aleatorizado.

***Antes de que acceda a participar en este estudio es importante que lea y comprenda la siguiente información acerca del estudio y de los procedimientos que supone. Si tuviera alguna pregunta acerca del estudio o de sus derechos como participante, no dude en formularla antes de tomar su decisión en cuanto a participar.***

A continuación, se exponen los objetivos, procedimientos, riesgos y precauciones que supone el estudio, así como sus derechos como participante. No se le pueden garantizar de ninguna forma los resultados del estudio.

Con tal de prevenir su salud, y la correcta realización del estudio, es necesario que sea completamente sincero acerca de su historial médico, alergias y otras sintomatologías que pueda experimentar durante el transcurso del estudio.

La participación a este estudio es totalmente voluntaria, pudiendo negarse a formar parte de él, o retirarse de este en cualquier momento, sin afectar a su futura atención médica. A continuación, se expone de forma detallada las diferentes partes del estudio de interés para su participación en él.

#### **1- Procedimiento:**

Para llevar a cabo el estudio se dividirá a los participantes en dos grupos, los dos grupos realizarán una intervención mediante ejercicio terapéutico. Usted no conocerá en que grupo se encuentra, con tal de evitar posibles sesgos en el estudio.

Para evaluar los posibles cambios que se producirán a lo largo de la intervención se pasaran 3 cuestionarios orientados a la funcionalidad, el dolor y la calidad de sueño, y un test de control motor mediante el 3D Space Fastrak.

La intervención se lleva a cabo durante 3 meses, 2 veces por semana, y posteriormente, se realizarán 2 tomas de datos añadidos, una a los 6 meses del inicio de la intervención y otra al finalizar el año desde el inicio de la intervención.

#### **2- Riesgos y beneficios:**

En la intervención no se consideran ni se encuentran riesgos potenciales para su salud. Es más, se ha encontrado evidencia positiva para la mejora de la sintomatología de su patología mediante la intervención en ambos grupos del estudio. Por lo que se espera que usted pueda ser capaz de beneficiarse de las intervenciones realizadas.

### **3- Coste de la participación:**

Usted no tendrá que pagar, así como tampoco su compañía de seguros, para realizar la intervención y los demás procedimientos del estudio.

Tampoco se le proporcionará ningún aporte económico al formar parte del estudio.

### **4- Confidencialidad**

Tal y como se expone en la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, no se incluirá su nombre ni ningún dato personal que lo relacione con el estudio en ningún formato, publicación o divulgación futura de este. Al firmar el consentimiento informado, usted otorga todo acceso a la información que otorgan los resultados obtenidos en el estudio en el que participa, tanto para este estudio como para futuras investigaciones.

### **5- Responsabilidades del participante:**

Es necesario que si usted forma parte del estudio deba:

- Informar de cualquier cambio en su salud o disponibilidad, así como de cualquier cambio en su medicación durante todo el transcurso del estudio.
- Seguir las indicaciones y órdenes del instructor y profesional que forme parte del estudio.
- Desplazarse a la zona en la que se le designe para realizar la intervención.
- Participar en todas las sesiones que se presentan y en todas las evaluaciones que se proponen.

### **6- Voluntariedad:**

La participación en el estudio es voluntaria, por lo que se puede abandonar la misma cuando se considere conveniente sin ningún tipo de penalización.

El investigador principal del estudio puede retirar a cualquier participante del estudio sin su consentimiento siempre que no se sigan las indicaciones del personal que forma parte del estudio o se interrumpa el estudio mediante la intervención del

Comité de Ética Independiente (CEI).



## **Anexo VI: Consentimiento informado**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

En virtud de lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal, el investigador Luis Molinos con DNI 48052989 en la realización del proyecto de investigación: Efectividad del entrenamiento de la musculatura flexora profunda del cuello en pacientes con Síndrome de latigazo cervical: Estudio controlado aleatorizado, solicita su consentimiento de conformidad para participar en el ensayo clínico presentado previamente.

El/La.....(Nombre y apellidos), con DNI ....., el/la cual actuando bajo su responsabilidad, habiendo leído la hoja de información del estudio, habiendo recibido suficiente información sobre el estudio, habiendo hablado con el investigador en persona, realizado las preguntas que generaran posibles dudas sobre el proyecto, comprendiendo que la participación es voluntaria, comprendiendo que se puede retirar del estudio cuando quiera, sin dar explicaciones.

Presto mi libre conformidad para participar en el ensayo.

Lleida, ..... de 2020